



UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (MAES)

Trabajo Fin de Máster:

“Propuesta de mejora educativa en la Unidad Didáctica de los ecosistemas en el primer ciclo de Educación Secundaria”

Autora: Josefa Mesa Melero

Tutora: Rocío Jiménez Fontana

Biología y geología

Junio 2017



UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (MAES)

Trabajo Fin de Máster:

“Propuesta de mejora educativa en la Unidad Didáctica de los ecosistemas en el primer ciclo de Educación Secundaria”

Autora: Josefa Mesa Melero

Tutora: Rocío Jiménez Fontana

Biología y geología

Junio 2017

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA

La firmante de este Trabajo Fin de Máster declara que su contenido es original y de su autoría, asumiendo las responsabilidades que de cualquier plagio detectado pudieran derivarse. No obstante, quiere hacer notar que, como en todo trabajo académico, a lo largo del trabajo se incluyen ideas y afirmaciones aportadas por otros/as autores/as, acogándose en tal caso al derecho de cita.

En Puerto Real, a 1 de Junio de 2017

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Josefa Mesa Melero', is written over a horizontal line.

Firmado: Josefa Mesa Melero

ÍNDICE

Resumen	1
Abstract	1
1.- Introducción.....	2
1.1.- Contexto.....	2
1.2.- Diseño, implementación y evaluación de una UD mejorada	2
1.3.- Importancia de la Unidad Didáctica y justificación	4
1.4.- Importancia de la mejora en la Unidad Didáctica	5
1.5.- Breve descripción del contenido de la memoria.....	5
2.- Referentes teóricos	6
2.1.- Fundamentos epistemológicos	6
2.2.- Dificultades de aprendizaje	8
2.3.- Fundamentos didácticos	12
2.3.1.- Fundamentos del modelo constructivista.....	12
2.3.2.- Fundamentos de las estrategias: enfoque CTSA	13
2.3.3.- Fundamentos de las estrategias: cambio conceptual	14
2.3.4.- Fundamentos del papel que se va a otorgar a los contenidos.....	15
2.3.5.- Fundamentos del papel que se va a otorgar a las ideas de los alumnos	16
2.3.6.- Fundamentos del papel de los recursos	16
2.3.7.- Fundamentos sobre la evaluación	18
3.- Diseño de la Unidad Didáctica	21
3.1.- Contenidos.....	21
3.2.- Competencias	27
3.3.- Metodología y propuesta de actividades.....	29
3.5.- Propuesta de evaluación.....	34
3.6.- Atención a la diversidad	36
4.- Conclusiones.....	37
4.1.- Resultados	37
4.2.- Nuevas mejoras	38
4.3.- Necesidades de formación detectadas	39
5.- Referencias bibliográficas	40

6.- Anexos	45
Anexo I. Propuesta de actividades desarrollada	46
Anexo II: Rúbrica trabajo ecosistemas: ¿Qué espero de vosotros y cómo podéis mejorar vuestra nota?	58
Anexo III. Ejemplo ficha planificación facilitada al alumnado	59
Anexo IV. Ejemplo cuestionario de ideas previas	60

Resumen

El presente Trabajo Fin de Máster tiene como objetivo principal el diseño curricular de una Unidad Didáctica mejorada sobre la actuación docente desarrollada con los distintos grupos del primer ciclo en el IES La Caleta, de Cádiz. Durante el periodo práctico se ha impartido la unidad referente a los ecosistemas, que corresponde a la especialidad de Biología y Geología. Con la siguiente propuesta se busca perfeccionar las dificultades observadas y encontradas durante dicho periodo. Las líneas de innovación irán enfocadas a la evaluación, a la adaptación en el uso de las TIC en casa y a la introducción del elemento lúdico en clase con fines didácticos. Los criterios pedagógicos en los que se basan el presente trabajo son los siguientes: proporcionar al alumnado un rol activo en su proceso de aprendizaje, fomentar el trabajo en equipo, motivar al alumnado y perfeccionar el uso de tecnologías con fines académicos.

Abstract

The main objective of this Master Final Thesis is the curricular design of an improved didactic unit on the teaching experience developed with different groups of first cycle at IES La Caleta, Cadiz. Unit related to ecosystems has been taught during the internship, corresponding to the specialty of Biology and Geology. The following proposal seeks to improve the difficulties observed and found during this period. Innovation lines will be focus on evaluation, adaptation in the use of ICT in classroom and at home and introduction of playing elements for didactic purposes. The pedagogical criteria on which this work is based are the following: to provide an active role in students learning process, to foster teamwork, to motivate students and to improve the use of technologies for academic purposes.

1.- Introducción

El periodo práctico del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas (MAES), de la Universidad de Cádiz, se ha realizado en el IES La Caleta.

Con una duración de 300 horas aproximadamente, este practicum ha sido coordinado y supervisado por el jefe del departamento de Formación, Evaluación e Innovación durante el primer periodo y por el profesor de la materia Biología y Geología, tutor de primer ciclo de Educación Secundaria y tutor de la alumna en prácticas durante el primer y segundo periodo.

La Unidad Didáctica impartida ha sido la de los ecosistemas en el primer ciclo de Educación Secundaria, realizándose una amplia variedad de actividades y aplicándose gran parte de los conocimientos adquiridos en el módulo teórico del máster realizado con anterioridad.

1.1.- Contexto

El IES la Caleta es un instituto público situado en Cádiz capital, que imparte los niveles educativos de secundaria y bachillerato. Actualmente tiene un total aproximado de 400 alumnos y alumnas y 33 profesores y profesoras.

El instituto escolariza a una parte del alumnado del Cádiz interior, concretamente el procedente de los barrios de La Viña, El Balón y una parte del Barrio de Santa María. Estos barrios, pese a la situación central que ocupan con respecto al casco antiguo, forman parte del área más deprimida de la ciudad, estimándose que sus tasas de paro son muy superiores al de la media de la ciudad y, por tanto, de las más altas de la Unión Europea, lo que lleva consigo unos problemas de calidad de vida muy alejada de los estándares europeos.

1.2.- Diseño, implementación y evaluación de una UD¹ mejorada

Como se ha comentado anteriormente, en el presente trabajo se va a reflejar el diseño curricular de una Unidad Didáctica mejorada sobre la actuación docente desarrollada en el instituto señalado.

¹ UD: Abreviatura de Unidad Didáctica

Durante el mismo, se verán detallados aspectos correspondientes al diseño y a la implementación de la Unidad Didáctica mejorada, especificándose los puntos que han presentado debilidades durante el periodo práctico y la solución propuesta para su mejora educativa. Cabría destacar que las principales modificaciones irán dirigidas a la introducción de pequeñas actividades lúdicas dentro del aula, la adaptación al uso de la plataforma virtual y la inclusión de actividades complementarias que se consideran de vital importancia y relación con el tema. La justificación de estos cambios es la observación, tras mi periodo práctico, de la elevada motivación que este tipo de actividades desencadena en el aula, traducándose en un gran porcentaje en *aprendizaje significativo* (Ausubel, 1983) y atendiendo al *principio de atención a la diversidad* (Echeita y Sandoval, 2011). Para ello, será necesario rediseñar la secuencia de actividades planteada inicialmente.

Del mismo modo, se considera necesario efectuar una reducción de los contenidos iniciales, debido a que el tema propuesto es extremadamente largo y en muchas ocasiones, meramente descriptivo. Para ello, se piensa reestructurar el contenido de forma clara y original, facilitando la comprensión y la relación con los conceptos anteriores que el alumnado ya posea, así como la relación con los nuevos conceptos. Con este fin, se utilizarán diferentes recursos y se facilitarán técnicas de estudio, tales como la elaboración de mapas conceptuales y la repetición de ideas. Asimismo, se piensa estructurar el contenido en tres partes bien diferenciadas: elementos del ecosistema, relaciones del ecosistema y acciones negativas y positivas del ser humano que afectan al mismo.

La evaluación también se verá modificada en cierta medida. Así, se dará un mayor peso al trabajo diario realizado en clase y en casa, de forma que aquellos alumnos que puedan presentar las dificultades propias de la memorización, verán facilitado su aprendizaje y mejorarán sus habilidades de comprensión, estructuración y análisis (Santos Guerra, 2003). Además, se incluirán instrumentos de evaluación como la coevaluación y la elaboración de un portfolio en grupo; de forma que permitiremos trabajar al alumnado de forma más constante en equipos. La justificación de estos cambios es para profundizar aún más en el *proceso de socialización* (Simkin y Becerra, 2013)

que debe promoverse en la escuela y el instituto, tal como vimos durante varias asignaturas del máster, además de fomentar la comunicación entre iguales. Cita *Marina* (2010, p. 103) que “Los jóvenes se parecen más a los miembros de su generación que a sus familias”, por tanto, intentemos promover que esas generaciones sean ciudadanos ejemplares, y que entre ellos mismos fortalezcan los valores positivos, el compromiso, la empatía y la ayuda que sin ser plenamente conscientes, están reforzando entre ellos.

1.3.- Importancia de la Unidad Didáctica y justificación

Esta unidad presenta una gran importancia didáctica debido a su carácter integrador e interdisciplinar, además de ofrecer numerosas oportunidades para debatir sobre las relaciones que se establecen entre el medio natural y la acción humana. Así, propicia el trabajo de contenidos actitudinales relacionados con nuestra actuación en el medio. Como ya se ha comentado, la Unidad Didáctica está dirigida al alumnado de primer ciclo de Educación Secundaria, específicamente en la materia de Biología y Geología.

Tras previa consulta de la programación didáctica del departamento de especialidad de Biología y Geología del instituto que corresponde, se puede comprobar que el alumnado comienza el primer trimestre con el estudio de la clasificación de los seres vivos, concretando los reinos moneras, hongos, protoctistas y plantas. En el segundo trimestre estudian en profundidad animales invertebrados y vertebrados, así como sus funciones vitales. Sería pues, por esta razón, que por el momento del año y por la idoneidad del tema, se piensa conveniente introducir un tema que conecta todo lo estudiado durante el año académico de este alumnado, además de introducir aspectos generales de geología. El tema referido es el de los ecosistemas.

Esta Unidad Didáctica se encuadra en el Bloque IV de contenidos conforme a la Orden de 14 de julio de 2016 (BOJA 144), refiriéndose a los ecosistemas y la ecología, y a su vez se encuentra recogida en las especificaciones del Real Decreto 1105/2014 del 26 de diciembre (BOE 03/01/2015) sobre el currículo básico. Algunos de los conceptos que se tratan en esta Unidad Didáctica ya han sido tratados en los trimestres anteriores, y brevemente en primaria. Por tanto, el alumnado ya parte con una gran variedad

de conceptos previos y durante el desarrollo de este tema se va a facilitar una relación, aplicación y sentido de esos conceptos previamente estudiados.

1.4.- Importancia de la mejora en la Unidad Didáctica

La decisión de una propuesta de mejora en el desarrollo de la Unidad Didáctica nace de la experiencia y observación durante el periodo práctico, y de los factores sensiblemente mejorables a través de actuaciones como las que se proponen en este trabajo final de máster.

A día de hoy tenemos a nuestro alcance los recursos necesarios para, después de observar debilidades y reflexionar sobre nuestra acción docente, presentar y desarrollar las posibles soluciones aplicables a nuestra profesión. De hecho, recordamos que las áreas más significativas a incidir de los ámbitos de investigación profesional del docente (Rozada, 1996) eran las siguientes: la reflexión sobre las finalidades de la enseñanza, la organización curricular, los criterios de selección adecuados para actividades del aula, la reflexión sobre la evaluación y la diversificación de situaciones y propuestas de intervención.

1.5.- Breve descripción del contenido de la memoria

A modo introductorio, en la elaboración de dicho trabajo vamos a hablar de los referentes teóricos donde incluiremos los fundamentos epistemológicos de las ciencias, las dificultades de aprendizaje y los fundamentos didácticos. Posteriormente, explicaremos el diseño de la Unidad Didáctica con las correspondientes propuestas de mejora que afectaran en mayor o menor medida a los contenidos, la metodología y las actividades y la propuesta de evaluación. Finalizaremos este documento con un apartado de conclusiones, donde reflejaremos la valoración de los resultados que esperamos obtener, la valoración de nuevas mejoras y las necesidades de formación detectadas durante el desarrollo del presente trabajo.

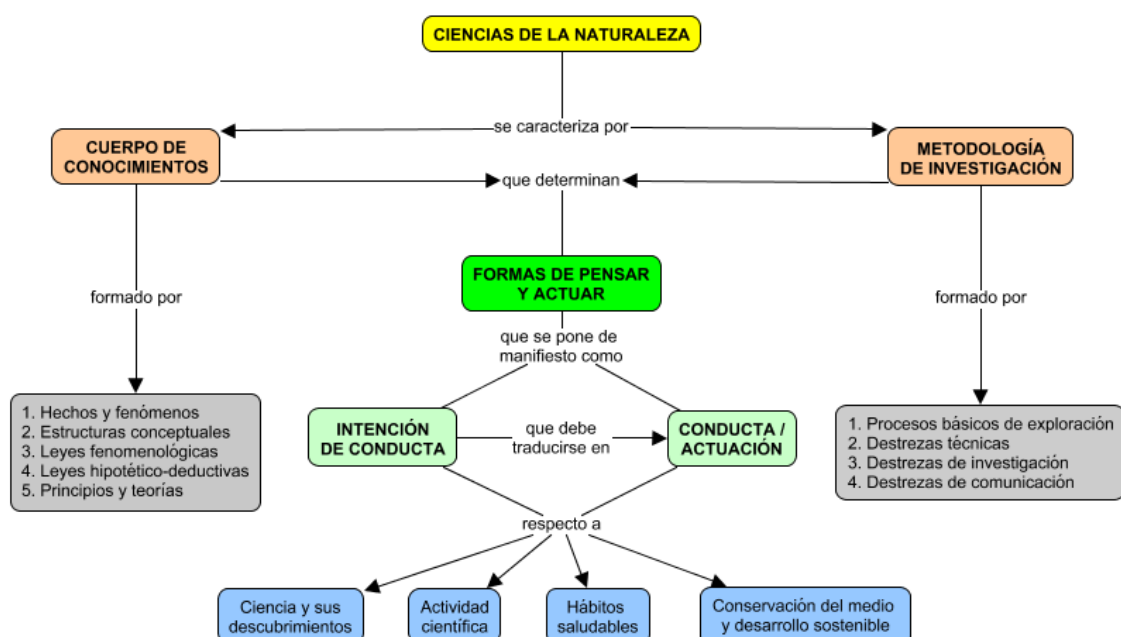
2.- Referentes teóricos

2.1.- Fundamentos epistemológicos

La epistemología y las ciencias naturales normalmente son campos separados en la Educación Secundaria, cuando realmente forman un todo al tratarse de la epistemología de las ciencias. De forma general en la enseñanza de las ciencias naturales, el recorrido epistemológico suele presentarse al comienzo de curso, en la típica unidad sobre el método científico, para más tarde no volver a mencionarse en lo que resta de curso. Por otro lado, si echamos la vista atrás y recordamos nuestros días en el instituto, cuando la epistemología aparece como contenido del currículo oficial, lo hace generalmente en el área de humanidades, y más concretamente en la asignatura de filosofía, quedando habitualmente reducida a una presentación histórica de autores cuyos pensamientos no se vinculan de forma significativa con los contenidos científicos específicos. (Adúriz-Bravo, 2005)

En el siguiente mapa conceptual (véase Figura 1), quedan reflejadas las características que definen a las ciencias. Desde esta percepción, los contenidos científicos contemplan no sólo la teoría estructurada y contrastada, sino los procesos que han llevado a la construcción de esos productos intelectuales y los valores culturales deseables en este ámbito del saber.

Figura 1. Características que definen a las ciencias (Jiménez-Aleixandre, Caamaño, Oñorbe, Pedrinaci, y de Pro. 2003)



La importancia de la epistemología en ciencias viene determinada fundamentalmente por su capacidad para contribuir en la enseñanza actual de las ciencias naturales. Algunas de las características que Adúriz-Bravo (2005) destaca son:

- Proporcionan una reflexión teórica sobre el conocimiento científico y su elaboración, facilitando el entendimiento de las ciencias, así como conocer sus límites y alcances
- Proviene de una producción intelectual muy valiosa, que debería sin duda, formar parte de la cultura de los ciudadanos
- Facilitan herramientas de pensamiento y discurso con rigor
- Ayudan a generar ideas, materiales y recursos para diseñar la enseñanza de las ciencias

La didáctica de las ciencias en biología y geología, plantea problemas en los que el conocimiento conceptual tiene un mayor peso que el de aplicación directa de fórmulas cuantitativas, al contrario de lo que sucede por ejemplo, en las ciencias de física y química. Este enfoque menos matemático, hace que los nuevos planteamientos de problemas abiertos hayan tenido mayor repercusión en nuestra especialidad. De hecho, es en las ciencias de la Tierra y del medio ambiente donde las cuestiones y problemas que se utilizan inciden más en los planteamientos de indagación personal, de elaboración de hipótesis y análisis de datos. En ellas aparece un mayor número de materiales que toman como base metodológica la utilización de los problemas auténticos centrados en el contexto del estudiante (Jiménez-Aleixandre, Caamaño, Oñorbe, Pedrinaci, y de Pro, 2003).

Por otra parte, y centrándonos en nuestra Unidad Didáctica, la educación ambiental y la ecología son conceptos claves para entender la problemática que se genera debido al continuo deterioro de los ecosistemas en todos los lugares del planeta. Se hace evidente la necesidad de ayudar a las nuevas generaciones a tomar conciencia y a potenciar la educación en valores ecológicos, así como la conservación del medio ambiente. La justificación de la importancia de la educación ambiental como un modelo de ejemplificación de la educación en valores se basa en la imposibilidad de mantener por más tiempo

el constante desencuentro entre humanidad y naturaleza, que en el último medio siglo ha conducido a un grave deterioro de muchos ecosistemas naturales (Valdivia, 2008).

Recordando la base de la ecología, decíamos que estaba caracterizada principalmente por el estudio de la interacción y los procesos que intervienen entre los distintos componentes del ecosistema, incluyendo en definitiva, la interacción del ser humano con el medio. Desde el ámbito educativo, esta ciencia multidisciplinar y heterogénea, ayuda a construir modelos explicativos sobre los fenómenos que se dan en el mundo, de forma que el estudio de la misma debería ayudar a reestructurar el modelo mental del alumnado sobre sus concepciones anteriores. Entre las aportaciones de la ecología a la enseñanza (Bonil, Junyent y Pujol, 2009), podríamos destacar que permiten al alumnado:

- Cuestionarse los hechos que se les presentan.
- Comprender los fenómenos que se desarrollan en el medio.
- Planificar acciones preventivas.
- Predecir consecuencias.

2.2.- Dificultades de aprendizaje

Las dificultades de aprendizaje en el campo de la ecología están relacionadas en mayor medida con los aprendizajes anteriores adquiridos por los alumnos y alumnas. Estos problemas son derivados de las concepciones que el alumnado ya tiene sobre la ecología, los ecosistemas, sus componentes, sus tipos y sus relaciones, y de las exigencias cognitivas que estos contenidos precisan a nivel de pensamiento del alumno en el primer ciclo de Educación Secundaria y a su actitud conservadora o no del medio ambiente. Todo ello, estaría influenciado además, por el estudio previo que cada uno haya tenido de las ciencias de forma general.

Aprendizajes anteriores

Los tipos de ecosistemas se abordan de manera extensa en el currículo escolar, sobre todo desde un punto de vista descriptivo. Sin embargo, en cursos anteriores a 1º de ESO, no es frecuente establecer relaciones entre las funciones del ecosistema, así como su conexión directa con la sociedad.

Aunque se identifican los tipos de ecosistemas, la variedad de seres vivos, y los diferentes factores abióticos, el tratamiento aislado de estas cuestiones influye en que no se considere importante la relación entre todos ellos, siendo esta la base principal de la ecología. De hecho, los alumnos tienden a olvidar que el biotopo es igual de importante que la biocenosis en la relación que comparten dentro del ecosistema. El hecho de que se traten de conceptos tan interrelacionados aumenta la complejidad de la comprensión en edades tempranas. A lo largo del desarrollo de la Unidad Didáctica se debe insistir en los aspectos no tratados anteriormente, como la interrelación entre los diferentes factores, y la importancia del equilibrio entre ellos.

Tabla 1. Concepciones ecología en alumnos de 15-25 años (Fernández Manzanal R. 1995)

	Concepciones de los alumnos	Ideas científicas
Niveles tróficos	<ul style="list-style-type: none"> -Asigna un ejemplo correcto a cada nivel trófico. No adjudica ningún ejemplo a descomponedor. -Asigna un ejemplo correcto a cada nivel trófico y adjudica un ejemplo a descomponedor. -Sólo se señalan dos niveles tróficos. -Muestra equivalencia entre consumidor y uno sólo de los niveles (herbívoro o carnívoro). Presenta como único consumidor a los humanos. -Muestra equivalencia entre productor y consumidor o entre productor y descomponedor. O no contesta. -Concepto de descomponedor alejado de su acepción ecológica. Se perciben como seres o sustancias dañinas que perjudican al conjunto de la cadena. 	<ul style="list-style-type: none"> -Importancia de los organismos autótrofos, productores de la mayor parte de la materia orgánica de los ecosistemas. -Importancia en la función de los descomponedores en los ecosistemas, transformando la materia orgánica en.
Ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> -Factores abióticos no son consideradas con carácter limitante, ni tampoco afectadas por los factores bióticos (incluido el ser humano). -No se relacionan los factores abióticos con la formación de las estructuras de los seres vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Factores abióticos igual de importantes en la relación del ecosistema que los factores bióticos.

En la Tabla 1 se incluyen las concepciones de aspectos relacionados con los ecosistemas y con los niveles tróficos. A partir de ella, podríamos indicar que el esquema general del modelo de ecosistema que tienen los alumnos según estos datos estaría marcado por una serie de concepciones previas y comunes a todos, como las que se citan a continuación:

- Ciertas sustancias abióticas como el agua y la luz son imprescindibles para la vida.
- Dentro de los niveles destacan los productores y los consumidores como los más importantes, desconociendo casi en su totalidad la función de los descomponedores en el ecosistema.
- Interpretar el medio físico como un escenario.

Al igual que sucede en otras materias, los conceptos que se estudian en ecología comprenden una gran cantidad de contenidos. Por esta razón, se hace imprescindible establecer una serie de prioridades para seleccionar aquellos contenidos que se vayan a impartir con mayor detalle, concretando el nivel de profundización para el desarrollo de su estudio y descartando los contenidos prescindibles. Partiendo de esto, se hace necesario que esas prioridades establecidas tengan presente las relaciones entre los distintos componentes que forman el ecosistema, ya que de otra forma se estaría adquiriendo una visión compartimentada de unos factores bióticos y abióticos que se relacionan manera equilibrada, a través de las adaptaciones al medio y la competencia entre seres vivos entre otras tantas interrelaciones.

Las ideas que manifiestan los alumnos respecto a las nociones ecológicas son más un conjunto de representaciones sobre el medio que formulaciones sobre los conceptos ecológicos. Por esta razón, García y Rivero (1995) consideran las concepciones de los estudiantes respecto al medio en general; al medio humanizado; a la relación entre humanidad y medio; a procesos fisiológicos como la fotosíntesis; y a aspectos organizativos del ecosistema como las nociones de la población, interacción biológica y red trófica.

Desde una perspectiva organizacional, el medio es un término cuyas concepciones son diversas. Los alumnos lo conciben según su grado de madurez y el conocimiento cotidiano o científico que poseen. Para muchos alumnos, el medio es “lo que nos rodea”, donde este se percibe como un fondo homogéneo e indiferenciado donde todo se entremezcla sin una organización aparente o bien, un medio aditivo, en el que este se entiende como la suma de los elementos que lo componen. En el primer caso, el medio es un contexto

global, donde no se reconocen sus componentes, sino que se percibe como un todo diferenciado (el parque en el que juegan, el barrio del instituto, etc). El medio como lugar conlleva a una gran confusión en los alumnos, especialmente entre conceptos como hábitat y ecosistema. De esta manera, para muchos de ellos, el ecosistema es el sitio donde viven determinados seres vivos (Sánchez y Pontes, 2009).

Así, los alumnos que realizaran un inventario de lo que encuentran en el medio, mostrarán una concepción aditiva del mismo. Esta perspectiva en la que el medio está compuesto por aire, tierra, agua, animales, casas, coches, etc., muestra la categorización que los alumnos realizan del medio, donde no se percibe el carácter organizador de las relaciones entre los componentes. El hecho de categorizar los elementos del medio supone cierta comprensión de su organización, aunque a niveles muy básicos (García, Martín y Rivero, 1996)

Por otro lado, el problema de la concepción estática del medio, repercute luego en la comprensión de la necesidad de conservación. Debido a que el marco de referencia espacio-tiempo que tenemos facilita la visión de una concepción fijista del mundo, se tiende a pensar que nuestra realidad se presenta sobre un escenario inalterable, en vez de en un medio en constante cambio que es lo que realmente sucede. Se piensa que las especies no cambian, que las montañas permanecen por siempre, y que después del otoño viene el invierno. Todo porque cuesta entender los cambios a largo plazo, esos cambios que suceden poco a poco y que pasan desapercibidos para nuestros ojos (García, Martín y Rivero, 1996)

Dificultades relacionadas con las actitudes

Los aspectos de la biología que tienen relación con los seres vivos no suelen provocar actitudes negativas en los estudiantes, más bien sucede lo contrario y despiertan interés. El elemento que por el contrario, sí es claramente desmotivador y que suele aparecer desde la educación primaria, está relacionado con una enseñanza memorística y mera transmisora de datos (García-Ruíz y Orozco, 2008), focalizada en la descripción de características, pero inevitablemente desconectada tanto del pensamiento del alumnado como de su realidad cotidiana más cercana.

Por otra parte, comentábamos antes que el razonamiento inductivista no ayuda a la hora de promover una educación en valores ecológicos. El que no se perciba el problema en primera persona como algo instantáneo, dificulta el entendimiento de problemas a largo plazo (García, Martín y Rivero, 1996)

2.3.- Fundamentos didácticos

2.3.1.- Fundamentos del modelo constructivista

El constructivismo, tal como hemos visto en la mayoría de asignaturas del presente máster, es la teoría del aprendizaje que destaca la importancia de un rol activo y protagonista del alumnado en el proceso de aprendizaje. Decíamos que, para que un alumno o alumna aprenda, el conocimiento debe ser construido o reconstruido por el propio sujeto a través de la acción. Nos olvidamos así de aprendizaje memorístico como elemento central, tan conocido por todos, ya que como futuros docentes no podemos concebir el aprendizaje como una mera transmisión de datos.

De esta manera, aunque el aprendizaje pueda facilitarse a modo de guía y según la *teoría del andamiaje* (Word, Bruner y Ross, 1976), cada persona reconstruye su propia experiencia interna, por lo que el aprendizaje no puede medirse de forma homogénea, ya que es único en cada uno de los alumnos y alumnas.

Recordamos también que según el constructivismo, el aprendizaje utiliza como base sus enseñanzas anteriores para elaborar nuevos conocimientos, siendo esta otra razón para entender aún más si cabe, la singularidad en cada persona debido a las ideas preconcebidas que tenga cada uno.

Además, para que el aprendizaje sea significativo los estudiantes deben tener un rol protagonista y activo en el aula, deben participar en actividades y construir la clase entre todos, en lugar de permanecer observando y asimilando todo lo que le pueda explicar un profesor de forma totalmente pasiva, como sucede aún en muchas clases de Educación Secundaria. Destacaríamos como padres del constructivismo a Piaget, Vigotsky y Ausubel, estudiados en la asignatura de aprendizaje y enseñanza de la especialidad.

2.3.2.- Fundamentos de las estrategias: enfoque CTSA

Dentro del marco constructivista, hemos estudiado que existen diferentes estrategias o enfoques de la enseñanza, tales como el cambio conceptual, la inmersión en la cultura científica, las orientaciones de enseñanza CTSA (Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente) y el aprendizaje basado en proyectos (ABP).

La enseñanza CTSA tiene como finalidad educativa el desarrollo de la cultura científica en los estudiantes. Entendemos que la misma busca una aproximación al conocimiento científico, el desarrollo de la capacidad del pensamiento crítico y el desarrollo de competencias que permitan utilizar esos conocimientos aprendidos para resolver los problemas que se presenten en un contexto real (Fernandes, Pires y Villamañán, 2014).

Actualmente se ha incluido la A de ambiente en las siglas iniciales CTS con el objetivo de completar el significado de las ciencias, de una forma más actualizada, y que por supuesto incluye la temática ambiental y la referente a calidad de vida. En una sociedad donde los avances científicos son tan frecuentes, el enfoque CTSA se hace necesario, sobre todo si tenemos en cuenta el desinterés que actualmente tienen los alumnos y alumnas por las ciencias. Fernandes, Pires y Villamañán (2014) mencionan también, la importancia de conectar el currículo con las experiencias personales del alumnado, y que los contenidos permitan debatir, entre otras cosas, sobre la sostenibilidad del planeta o la sociedad contemporánea. De hecho, una de las mejoras que se proponen en este estudio es la de fomentar el aprendizaje de los conceptos científicos a través de ejemplos del día a día de los alumnos, relacionando de esta manera el conocimiento científico con el conocimiento cotidiano, fomentando un aprendizaje significativo y contextualizado del alumnado, que les será sin duda útil para entender la complejidad del mundo.

Dicho esto, con el objetivo de aproximarnos al marco constructivista, la estrategia utilizada para la Unidad Didáctica que se ha diseñado estará orientada con un enfoque de contextualización CTSA. La justificación de esta elección es la idoneidad del tema para ello, ya que se tratan desde conceptos, factores, relaciones y tipos, así como problemas ocasionados por el ser humano y maneras de minimizarlos. La primera sensibilización con respecto a

la conservación del medio empieza por un aprendizaje significativo en las aulas de primaria y del instituto. La Unidad Didáctica de los ecosistemas, entra a su vez en aspectos transversales como pueden ser: la actividad física al realizar una actividad complementaria de salida de campo para conocer un ecosistema cercano; o la necesidad de conexión con el contexto del patrimonio histórico en el que determinado ecosistema se encuentra.

2.3.3.- Fundamentos de las estrategias: cambio conceptual

Si nos centramos ahora en la enseñanza por cambio conceptual, podríamos encontrar un símil con la visión de Karl Popper (1987), quien recordamos, sostenía que las teorías únicamente llegan a ser falseadas y rechazadas cuando un experimento demuestra lo contrario. Por otro lado, Posner et al. (1982) propusieron el siguiente modelo para englobar las características de la enseñanza por cambio conceptual:

- El alumno debe tener una insatisfacción con sus concepciones previas.
- El alumno debe entender el nuevo concepto suficientemente, para poder determinar si le parece más interesante que el que ya tenía.
- El nuevo concepto tiene que ser capaz de resolver un problema que la concepción anterior no conseguía.

Cabe destacar, que las concepciones previas suelen ser resistentes al cambio porque fueron aprendidas de forma significativa (Ausubel, 1983), de forma que lo que podemos llegar a conseguir haciendo uso del conflicto cognitivo correctamente, es una reestructuración de las ideas que los alumnos ya tenían. No hablamos por tanto de cambiar una idea por otra nueva, si no de complementar el conocimiento que ya se tenía de forma más elaborada.

De tal manera que también estaríamos haciendo uso de la enseñanza por cambio conceptual, debido a la necesidad de aclarar conceptos que parecen estar difusos en los adolescentes. Tal como vimos en el apartado de dificultades de aprendizaje, se suele confundir ecosistema con un sitio físico a modo de escenario, no se incluyen las relaciones entre los distintos componentes, o directamente sólo se piensa en biocenosis como ecosistema. Además, pueden existir casos de razonamiento inductivo que dificultan la comprensión de problemas a largo plazo. Con este enfoque, se pretende

conseguir una reestructuración de ideas en los alumnos y alumnas cuando las nuevas ideas que el profesorado trabaje sean más atractivas, potentes y útiles que las que el alumnado ya tiene.

La aproximación a los métodos de la actividad científica, como son la formulación de preguntas, la emisión de hipótesis, la indagación de soluciones, el contraste de ideas, y el diseño de experimentos, no solo permite el aprendizaje de las destrezas procedimentales propias de las ciencias y las tecnologías, sino que también contribuye a la adquisición de actitudes y valores para la formación personal futura como son: la atención, el rigor, la paciencia, la limpieza, el riesgo y la responsabilidad, entre otros (BOJA 144, 2016)

2.3.4.- Fundamentos del papel que se va a otorgar a los contenidos

Teniendo como base la legislación vigente (BOJA 144, 2016) la selección de contenidos de nuestra Unidad Didáctica mejorada, tiene en consideración que algunos contenidos ya han sido tratados en los trimestres anteriores, y brevemente en primaria. Por tanto, el alumnado ha tenido ya una relación con los contenidos desde un punto de vista académico. Durante el desarrollo del tema se facilitará relación, aplicación y sentido a esos conceptos previamente estudiados, además de incidir con una mayor profundidad en los mismos.

En esta selección, se engloban los tres tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. Durante el máster se nos ha insistido en no olvidar este aspecto, ya que tendemos a pensar en contenidos únicamente como conceptos. Añadir que la mayoría de estos contenidos son sustanciales para la edad del alumnado, ya que tienen vinculación con problemas reales y serán referidos a problemáticas ambientales importantes. Estos contenidos fomentan la adquisición de competencias mencionadas en la Tabla 3 de la página 22 sobre la competencia científica. Impulsaremos por tanto, la integración de estos tres tipos de contenidos de manera que logremos poner en acción el conocimiento aprendido y que este pueda ser aplicado a diferentes contextos reales.

Con respecto a la organización, estos contenidos estarán relacionados entre sí y con otros conocimientos más generales, de manera que se

presentará un mapa conceptual y una trama de problemas que los represente de manera adecuada (véanse Figuras 2 y 3 en las páginas 25 y 26).

2.3.5.- Fundamentos del papel que se va a otorgar a las ideas de los alumnos

Según Posner (1981) y Driver (1986), los alumnos y alumnas tenderán a modificar sus ideas solo si son conscientes de su existencia y se encuentran insatisfechos con ellas, además de considerar las nuevas ideas más atractivas, potentes y útiles que las que ya poseen. Para conseguir desestabilizar sus ideas, será necesario generar una situación en la que dichas ideas no sean útiles o suficientes para resolver dicha situación con éxito, y acto seguido, enfrentarle a nuevas informaciones que supongan un conflicto con las suyas propias, aspecto que denominamos como *conflicto cognitivo* (Piaget, 1980). La nueva información podrá movilizar sus ideas sólo si su nivel de formulación es próximo y se conecta con sus conocimientos previos. Esta nueva información debe ser más útil para el alumno. El cambio de ideas supone la reelaboración e integración de ideas simples en otras más complejas.

Para ello, sería conveniente en primer lugar realizar un cuestionario de ideas previas sobre la Unidad Didáctica, para ver de donde parten las ideas de nuestro alumnado, y comprobar si efectivamente los estudios mostrados en las dificultades de aprendizaje se corresponden con la realidad dentro del aula. En el Anexo IV encontramos un ejemplo de cuestionario de ideas previas. Para el diseño del mismo se ha tenido en cuenta que los alumnos no piensen que se trata de un examen, para no caer en el error de contestar lo que “debería” contestar. Así, se les dirá a los alumnos y alumnas que se trata de una prueba anónima, que será de utilidad para mi trabajo en la Universidad. La mayoría de las cuestiones consiste en realizar un dibujo, para facilitar que los alumnos y alumnas pongan de manifiesto sus ideas. Se tienen también en cuenta, el comentario sobre una opinión y la interpretación de modelos.

2.3.6.- Fundamentos del papel de los recursos

Son numerosos los autores (Cárdenas, 2003; Corrales y Sierras, 2002; Vidal y del Pozo, 2008; Contero, 2016) que hablan sobre los diferentes recursos didácticos, educativos y materiales, como elementos que apoyan al

proceso de enseñanza y aprendizaje.

Tal como hemos visto en el máster, tenemos una gran variedad de recursos de intervención en el aula, entre los cuales podrían destacarse los siguientes: cuadernos o portfolios, presentaciones en medios audiovisuales, actividades prácticas de laboratorio, actividades prácticas de ciencia recreativa, analogías, actividades complementarias, tecnologías de la información y comunicación (TIC) y actividades lúdicas con orientación didáctica, entre otras.

En nuestro caso, vamos a centrarnos especialmente en estas tres últimas opciones, que son las que se van a plantear como propuesta de mejora en nuestra Unidad Didáctica de los ecosistemas.

Sobre las actividades complementarias, podríamos destacar que el desarrollo de actividades en el medio y su posterior relación puede favorecer la consecución del aprendizaje, porque este sea significativo para el alumnado. Como comentábamos anteriormente, la realización de actividades en el entorno más cercano al alumno, visitar y conocer su patrimonio natural o ser conscientes de la incidencia que el hombre tiene sobre el medio natural requiere de actividades previas y de cierre tras la actividad realizada. El desarrollo de estos contenidos se haría a través del análisis y la discusión de situaciones-problema, que el alumnado debe resolver haciendo uso adecuado de los distintos tipos de conocimientos, destrezas, actitudes y valores. En el primer ciclo de Educación Secundaria, se pueden abordar contenidos más relacionados con el mundo de lo perceptible para pasar después a estudiar fenómenos más complejos y abstractos en cursos posteriores (BOJA 144, 2016).

Sobre las TIC podríamos señalar que, la mayoría de ejemplos que innovan en la unidad de los ecosistemas son accesibles de forma online. La razón de ello es que son recursos didácticos creados en un periodo de tiempo relativamente reciente, algunos hace sólo un par de años. Es por ello, que se hace necesario subrayar la importancia de las TIC como elemento principal de conexión con el alumnado y también dentro del propio grupo de docentes que crean estos proyectos innovadores. De esta manera, destacan en la mayoría de publicaciones el uso de Google Drive para compartir los recursos creados,

que se editan de forma conjunta por cada uno de los docentes colaboradores. Actualmente las TIC favorecen este intercambio de información y permiten a los alumnos poder seguir trabajando en el proceso desde casa. Si bien es verdad, es importante que el profesorado facilite al alumnado la adquisición de habilidades digitales, y además, que sepa planificar y poner en práctica situaciones didácticas con las TIC para que el alumnado desarrolle aprendizajes valiosos y ricos tanto cognitiva como emocionalmente (Moreno, 2014).

Sobre uso de juegos y el elemento lúdico en las actividades, cabe destacar que son actividades que promueven la motivación del alumnado, favorecen el intercambio de roles, promueven el uso de medios audiovisuales, facilitan el trabajo en grupo y crean un entorno agradable en el aula. (Contero, 2016). Con ello, se consigue que el alumnado vaya predispuesto a aprender y a trabajar duro en el aula. También se intercambia el rol alumno profesor, debido a que no es el profesor el centro de la atención, sino que es el alumno quien debe sustentar el papel de protagonista de la clase. Además se emplean medios audiovisuales, con los que conseguiremos acercarnos a los alumnos a través de los medios que ellos emplean en su vida cotidiana. El trabajo en grupo y colaborativo es indispensable para el desarrollo de las destrezas de cada alumno, ya que aprenden además del profesor, de lo que les transmiten sus compañeros y compañeras, siendo un aprendizaje mucho más completo y significativo. Con todo ello, generamos un entorno agradable, siendo el ambiente del aula el que propicia el aprendizaje y ayuda a evitar el miedo a equivocarse y a cometer errores. El entorno de la clase tiene que ser positivo y estimulante, de manera que se promueva el intercambio de ideas y que todo ello se realice de una manera amable para el alumnado.

2.3.7.- Fundamentos sobre la evaluación

La evaluación debería ser una tarea compleja y elaborada, pero es cierto que esta suele caer en un reduccionismo por la simplificación de los contenidos evaluables (Santos Guerra, 2003). En este aspecto, normalmente sólo se tienen en cuenta conocimientos y destrezas, dejando de lado actitudes y valores. En algunos centros, aún no se tienen en cuenta ni siquiera las destrezas, inclinando la balanza hacia el lado más pobre pedagógicamente

hablando: solo se evalúan los contenidos conceptuales. Partiendo de esta premisa, lo primero que habría que establecer sería la finalidad educativa con la que vamos a trabajar, para poder planificar la evaluación de la forma más coherente posible. Esta finalidad a su vez, debe ser coherente con las herramientas o instrumentos que se vayan a utilizar durante la evaluación.

Además, después de todo lo estudiado durante el máster, la evaluación debería enmarcarse dentro del modelo constructivista. En la Tabla 2 de la siguiente página, se muestran los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables presentes en la legislación vigente del Real Decreto 1105/2014 del 26 de diciembre (BOE 03/01/2015) y la Orden de 14 de julio de 2016 (BOJA 144), para el tema propuesto de los ecosistemas en 1º de ESO.

Tabla 2. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables (LOMCE, 2013)

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
1. Diferenciar los distintos componentes de un ecosistema y sus interacciones (CMCT).	1.1. Identifica los distintos componentes de un ecosistema.
2. Identificar en un ecosistema los factores desencadenantes de desequilibrios y establecer estrategias para restablecer el equilibrio del mismo. (CMCT, CAA, CSC, CEC).	1.2. Reconoce que el ecosistema es el resultado de la interacción entre los componentes bióticos y abióticos, señalando alguna de sus interacciones. 2.1. Reconoce y enumera los factores desencadenantes de desequilibrios en un ecosistema.
3. Reconocer y difundir acciones que favorecen la conservación del medio ambiente. (CMCT, CSC, SIEP).	3.1. Selecciona acciones que previenen la destrucción del medioambiente.
4. Valorar la importancia del suelo y los riesgos que comporta su sobreexplotación, degradación o pérdida. (CMCT, CSC).	4.1. Reconoce la fragilidad del suelo y valora la necesidad de protegerlo.
5. Reconocer y valorar la gran diversidad de ecosistemas que podemos encontrar en Andalucía. (CMCT, CEC).	5.1. Reconoce distintos ecosistemas en la provincia de Cádiz.

Las corrientes actuales dentro de la psicología educativa, entienden la evaluación de los conocimientos que el alumnado aprende como una actividad formativa y formadora de reconocida importancia, que debe formar parte dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje y, a su vez, debe tratarse de un mecanismo útil para cumplir con su finalidad (Monereo, 2003).

La principal finalidad educativa de esta Unidad Didáctica sería tanto el desarrollo de la destreza procedimental para crear un trabajo único, propio y

original, como el intento de promover la concienciación con el medio ambiente que los rodea. Esta concienciación se abordará desde el pensamiento crítico del alumno, siendo este el último participe en la toma de decisiones por lo que realmente al alumno no se le impone lo que está bien o lo que está mal sino que se le expone una situación que él puede valorar o incluso puede llegar a mostrar indiferencia. Además, también se trabajará en el desarrollo de destrezas que faciliten la relación con conceptos anteriores y con el medio que los rodea, así como en las técnicas de estudio para aquellos alumnos y alumnas que más apoyo necesitan. Asimismo, se propiciará la participación y el trabajo en equipos en el aula, con el fin de crear un buen ambiente y fomentar las relaciones comunicativas entre el alumnado.

Podríamos decir que esto, en parte, ayudará al desarrollo integral del alumnado, ya que se fomentarán desde algunas de las habilidades y destrezas incluidas en la competencia científica hasta valores como la empatía y la conciencia ambiental mencionada en el párrafo anterior.

Particularmente, el alumno tendrá que tomar decisiones, buscar información bibliográfica y establecer relaciones para la aplicación de las ideas, las cuales son destrezas adquiridas que le serán de gran utilidad en su vida cotidiana. En general, se potenciará la necesidad de relación entre los conceptos que ven en clase, y la aplicación que deben realizar en su propuesta de trabajo final.

Además, otra de las finalidades que se abordará en la Unidad Didáctica será la adquisición de nuevos conocimientos sobre elementos del ecosistema, relación entre los mismos y acciones humanas que le afectan de forma negativa o positiva. Este aprendizaje será guiado por la profesora, y será necesaria la indagación posterior en casa a través de la realización de actividades para profundizar y la elaboración del trabajo final.

Para intentar cumplir con la finalidad educativa marcada, se utilizarán una serie de instrumentos para realizar una evaluación que se acerque lo máximo posible a la evaluación auténtica propuesta por Monereo (2009). Para ello, se evaluará al alumno en base a las tareas relevantes que se propondrán en el apartado de la evaluación diseñada, dentro del punto 3 del presente TFM.

3.- Diseño de la Unidad Didáctica

3.1.- Contenidos

En la LOMCE² queda registrado que los contenidos incluyen tanto el conjunto de conocimientos de cada materia, como las habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa, además de fomentar la adquisición de competencias. Durante el máster se nos ha insistido en no olvidar este aspecto, ya que tendemos a pensar en contenidos únicamente como conocimientos.

Con el análisis de la competencia científica recogido en la Tabla 3 de la página 22, quedan especificados los contenidos que se pretenden abordar en la propuesta de mejora de la Unidad Didáctica de los ecosistemas.

Al mismo tiempo, dichos contenidos incluyen algunos de los elementos transversales que deberían ser desarrollados en todos los currículos, asegurando la visión integradora del aprendizaje. Por ejemplo:

- La realización de actividades al aire libre que promueven la actividad física y saludable, así como una mayor proximidad al entorno más cercano.
- El impulso de actitudes y hábitos ecológicos para el bienestar individual y colectivo, así como la conservación del entorno, especialmente con una visión a largo plazo.
- La utilización crítica y razonada con fines didácticos de los medios electrónicos, así como la gestión y el autocontrol en el uso de las tecnologías de la información.

² LOMCE: Siglas de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa

Tabla 3. Contenidos que conforman la competencia en ciencias y competencias clave abordadas en la unidad

Elementos de la competencia en ciencias			
Conocimientos científicos	Habilidades y destrezas científicas	Aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia	Actitudes y valores, interacción con la realidad
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer el concepto y la función del ecosistema así como sus componentes. - Comprender la diferencia entre factor abiótico y biótico. - Identificar los principales factores abióticos: luz, temperatura y humedad. - Comprender el concepto de relaciones bióticas y su clasificación. - Interpretar y conocer el concepto de relación trófica. - Diferenciar entre productores, consumidores y descomponedores. - Conocer la clasificación de los ecosistemas terrestres y acuáticos. - Comprender la importancia del suelo. - Identificar los principales problemas ocasionados por el desequilibrio de los ecosistemas: pérdida de la biodiversidad, desertificación y cambio climático. - Identificar las diferentes medidas de conservación de los ecosistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de un modelo que represente las relaciones que se establecen entre biotopo y biocenosis. - Uso de modelos para explicar las cadenas tróficas y las redes tróficas. (CAA) - Interpretar como afectan las diferencias de los factores abióticos en la vida de los seres vivos. (CAA) - Identificar los distintos tipos de relaciones bióticas que existen, así como la finalidad de las mismas. (CAA) - Argumentar la importancia de los niveles tróficos para el correcto equilibrio del ecosistema. (CSC, CCL) - Interpretar variables como la temperatura y las precipitaciones, para diferenciar entre los distintos tipos de ecosistemas terrestres. (CM) - Interpretar variables como la profundidad para diferenciar entre los distintos tipos de ecosistemas marinos. (CM) - Comprender y manejar diferentes representaciones para los ecosistemas, como esquemas, dibujos y diagramas. (CAA) - Interpretar el modelo de perfil vertical del suelo. (CAA) - Comunicar y entender comunicaciones científicas manejando la terminología y las expresiones propias de las ciencias. (CCL) - Elaborar argumentaciones, tanto a partir de evidencias experimentales, como de la funciones de relación que sustentan los ecosistemas. (CCL) - Utilizar estrategias de búsqueda de información científica, comprenderla, seleccionarla y organizarla. (CCL, CAA) - Manejar las herramientas informáticas para los fines anteriores. (CD) 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer y establecer los límites de aplicación de los modelos utilizados para representar los ecosistemas. (CEC) - Admitir la provisionalidad del conocimiento científico y su carácter cambiante en relación con las evidencias demostradas en la actualidad sobre la alteración que la acción del ser humano está ejerciendo sobre los ecosistemas. (CEC, CAA) 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocer la práctica de actitudes y hábitos ecológicos como hábitos responsables y analizar su importancia en la consecución de un planeta más sostenible. (CSC) - Aplicar los conocimientos sobre los problemas medio ambientales a situaciones reales concretas. (CSC) - Desarrollar un pensamiento crítico y formarse opiniones fundamentadas sobre el cambio climático. (CSC) - Desarrollar un pensamiento crítico y formarse opiniones fundamentadas sobre la pérdida de la biodiversidad. (CSC) - Emplear el conocimiento adquirido sobre la función de relación en los ecosistemas para expresar ideas y opiniones sobre hechos y actuaciones concretas. (CSC, CCL)

CL: Competencia en comunicación lingüística, CM: competencia matemática (se especifica separada de la competencia científica), CD: Competencia digital, CSC: Competencia social y cívica SEIP: sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor, CAA: competencia para aprender a aprender, CEC: Conciencia y expresiones culturales

Continuando con la concreción de mi Unidad Didáctica mejorada, los conocimientos científicos que se desarrollarán en la misma seguirán la secuencia incluida en la Tabla 4.

Tabla 4. Contenidos del tema *los ecosistemas* (elaboración propia)

1.- Los ecosistemas y sus componentes
1.1.- El biotopo y la biocenosis
1.2.- Relación entre ambos (adaptaciones)
2.- Biotopo (ampliación)
2.1.- Medio físico: importancia del suelo, las rocas y el agua
2.2.- Condiciones ambientales: luz, temperatura y humedad
3.- Relaciones entre la biocenosis
3.1.- Relaciones bióticas: entre la misma especie y entre especies diferentes
3.2.- Relaciones tróficas: niveles, cadenas y redes tróficas
4.- Desequilibrios de los ecosistemas
5.- Conservación de los ecosistemas

Inicialmente, la Unidad Didáctica estaba compuesta de 9 puntos, todos desarrollados en demasiada profundidad, y entre los que se incluían todos los tipos de ecosistemas de una forma totalmente descriptiva. Este apartado, y concretando más bien la parte del clima, habría sido estudiado previamente en la asignatura de Geografía según la programación del centro. Me encontraba ante un temario bastante denso, y ha sido mi responsabilidad adaptarlo al tiempo previsto para las 15 sesiones que en este trabajo se proponen.

La parte más densa y puramente descriptiva, como ya se ha comentado, eran los tipos de ecosistemas. Por tanto, será esta la parte que se proponga como innovación para el trabajo final, de manera que el alumnado deberá elegir uno de esos ecosistemas, o alguno que no estuviera en el libro y que ellos propongan. Algunos de estos ejemplos podrían ser la playa, la ciudad, el pinar y las marismas, siendo estos entornos mucho más próximos a su realidad.

Además, se introducirán dos actividades complementarias que considero de especial interés para el alumnado, ya que necesitan de una conexión directa con el entorno y el tema propuesto invita a ello: la actividad en el huerto del

instituto, para comprender la procedencia de los alimentos vegetales y el uso del suelo; y la visita al pinar de Barbate, para relacionar los aspectos más básicos del tema en un contexto real.

Las relaciones entre los conceptos y su organización se describen en el mapa conceptual reflejado en la Figura 2 de la siguiente página, de igual manera que la trama de problemas propuesta para esta Unidad Didáctica mejorada, se encuentra reflejada en la Figura 3 de la página posterior al mapa conceptual.

Figura 2. Mapa conceptual de la Unidad Didáctica *Los ecosistemas*

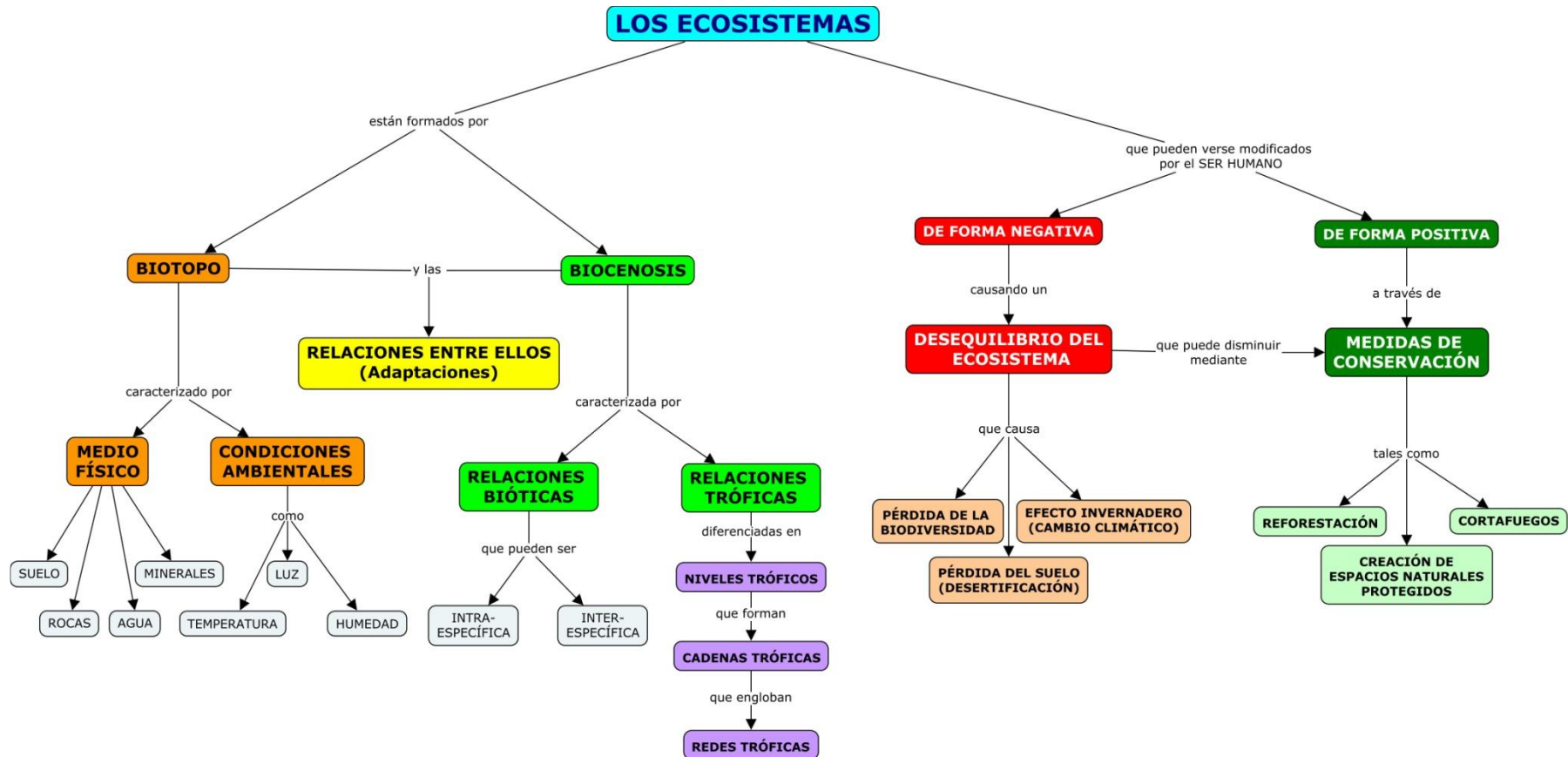
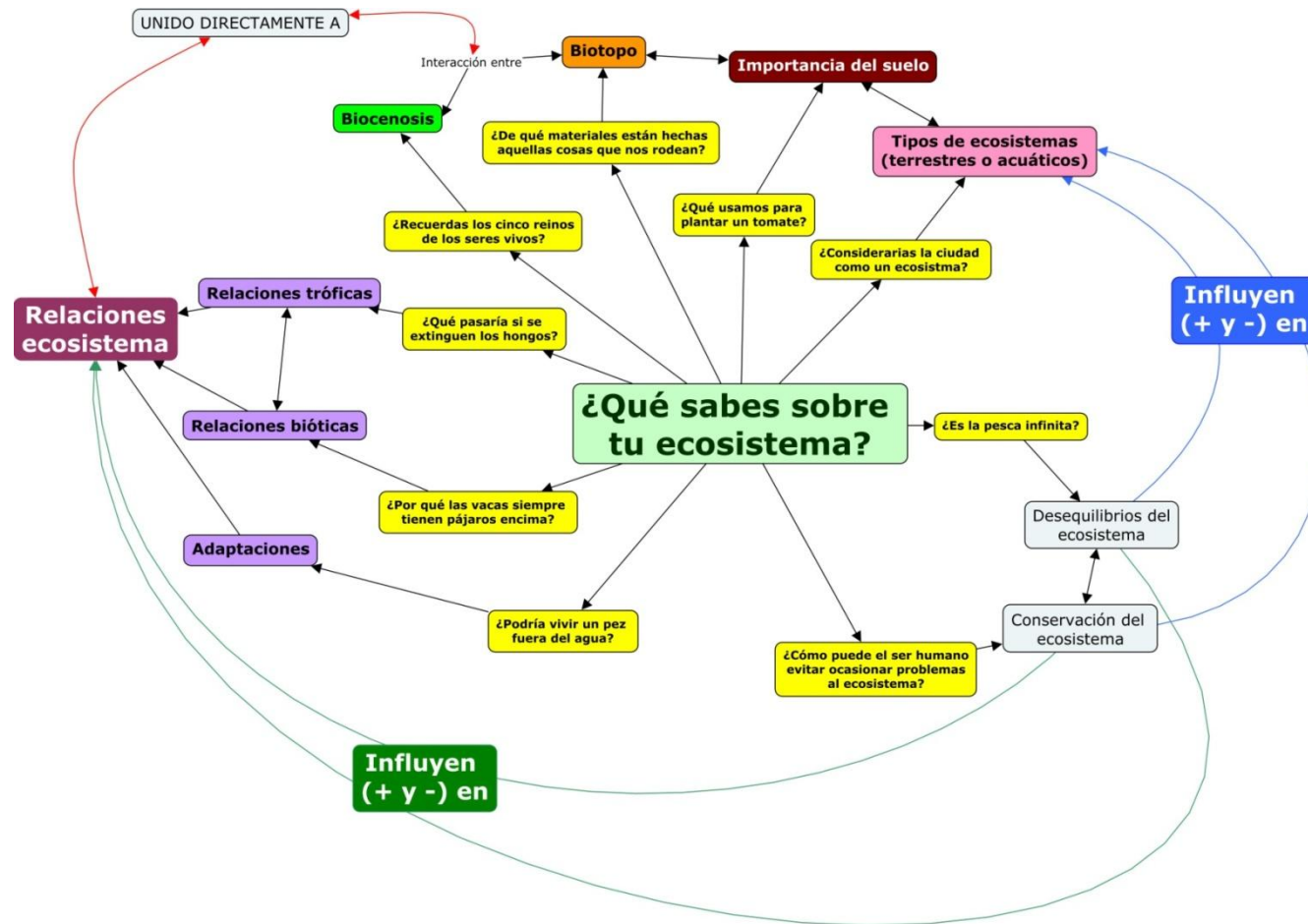


Figura 3. Trama de problemas de la unidad *Los ecosistemas*



3.2.- Competencias

De acuerdo con el marco legislativo actual y las orientaciones de la didáctica de las ciencias experimentales estudiadas durante el presente máster, una de las finalidades de la Educación Secundaria será la de formar a ciudadanos y ciudadanas que puedan responder a demandas complejas que se encontrarán en su vida real y a realizar diferentes tareas del modo más apropiado. En otras palabras, el aprendizaje debería promover la mejora de competencias que engloben aspectos como actitudes, habilidades prácticas, valores éticos, conocimientos, motivación y comportamiento.

Basándonos en lo referido, un buen punto de partida como futuros docentes sería proponer y detallar la descripción de la competencia científica, ya que el desarrollo de esta supone plantear tareas de una complejidad considerada para los alumnos, entre otras cosas ya mencionadas en el párrafo anterior. El análisis de cómo contribuye la mencionada Unidad Didáctica de los ecosistemas, al desarrollo de la competencia científica, se encuentra ya correctamente detallado en la Tabla 3 de la página 22.

Continuando con el análisis de lo marcado por la legislación, hemos estudiado que se incluyen diferentes competencias clave que fomentan el desarrollo integral del aprendizaje. En el caso de la materia de Biología y la Geología, la misma estaría enmarcada de forma general dentro de la competencia matemática, tecnológica y científica (CMCT).

En la Tabla 3 de la página 22 se hace alusión a los aspectos directamente relacionados con la competencia matemática y básica en ciencia y tecnología (CMCT). Y además, desde la mirada integradora en la que nos situamos, también deberemos incluir otras competencias clave en la formación del alumnado. En nuestra Unidad Didáctica, además de la CMCT, se van a trabajar las siguientes competencias clave:

- Competencia digital (CD). Una parte del contenido de repaso de la Unidad Didáctica de los ecosistemas requiere el desarrollo de la competencia digital. Específicamente, en esta unidad se trabajará el uso y la comunicación a través de una plataforma virtual educativa y la gestión de la información obtenida a través de internet de un modo

crítico y coherente con lo visto en clase.

- La competencia para aprender a aprender (CAA). A través de esta competencia, se fomentará que los alumnos sean capaces de iniciar, organizar, supervisar y evaluar su propio aprendizaje. Como docentes, tenemos que ayudar al alumnado a ser consciente de los mecanismos que se ponen en marcha en el proceso de construcción y aplicación de modelos, para que así el alumno, motivado por entenderlo, sea capaz de ponerlos en marcha cuando esté solo enfrentándose a nuevas situaciones de aprendizaje. Para ello nos serán de vital ayuda las técnicas de estudio o técnicas de trabajo intelectual (TTI), ya que una vez aprendan a usarlas, les facilitará el entendimiento en gran medida.
- Competencia en comunicación lingüística (CCL). Se trata de un instrumento esencial para la socialización y el aprovechamiento de la experiencia educativa debido a que a través de ella se accede a la comprensión y expresión del conocimiento. En esta unidad además, se impulsará cuando se necesite el uso apropiado de la terminología científica y la expresión oral a través de la exposición del tema.
- Conciencia y expresiones culturales (CEC). Desde una visión científica, la CEC implicaría el conocimiento, la comprensión, la apreciación y la valoración con espíritu crítico, del conocimiento científico como un saber con incidencia en nuestra cultura. Durante el desarrollo de la Unidad Didáctica de los ecosistemas, se verán algunos rasgos de las características del conocimiento científico incluidas en la Tabla 3 de la página 22, que formaran parte de la columna de “saber sobre la naturaleza de las ciencias”.
- Competencias sociales y cívicas (CSC). En esta Unidad Didáctica, se pretende que los alumnos entiendan el modo en que pueden colaborar en la conservación del medio ambiente, tanto por ellos mismos como por sus familias, su entorno social más próximo y las generaciones futuras. Algunos de los problemas abordados serán los relacionados con la contaminación del aire, del suelo y del agua.

3.3.- Metodología y propuesta de actividades

En la presente propuesta de mejora, se desarrollaran diferentes tipos de actividades y se utilizarán las estrategias relativas a orientaciones de enfoque CTSA y la enseñanza por cambio conceptual, usando en todo momento recursos que faciliten la interacción entre profesora y alumnado, y a su vez entre el propio alumnado, con la finalidad de promover la participación de todo el grupo. Para ello, se trabajaran diariamente en clase y a través de la plataforma online, medidas como las siguientes:

a.- Breves explicaciones introductorias por parte de la profesora, con una clara participación del alumnado a la hora de elaborar la clase, ya que constantemente se irá preguntando qué piensan, como podría estar formado o como podría estar relacionada con su entorno una cuestión determinada. La razón de estas continuas preguntas es la de no perder la *atención del alumnado*, tal como sugiere Vaello (2007). Con estas intervenciones se pretende hacer de guía del aprendizaje, haciendo uso de la *teoría del andamiaje* (Wood, Bruner y Ross, 1976) en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

b.- Constantes intervenciones por parte de los estudiantes para la elaboración de las explicaciones introductorias. Para ello, se facilitaran mapas conceptuales y material audiovisual que ayuden a entender qué es lo que se está preguntando y facilitará la conexión de los conceptos a medida que se vaya avanzando en el tema.

c.- Desarrollo por parte de los estudiantes de un cuaderno de clase con las actividades relacionadas con las explicaciones de forma diaria, para ayudar a interiorizar lo aprendido durante la semana.

d.- Elaboración por parte de los estudiantes de un trabajo de síntesis del tema, escogiendo un tipo de ecosistema de forma libre, y aplicando en el mismo lo visto en clase a través de información obtenida de internet.

e.- Participación del alumnado en diversas actividades originales que planteará la profesora, tales como: pregunta de reflexión y posterior búsqueda de información sobre el origen de materiales que nos rodean; identificación de los elementos del ecosistema a través de los sonidos; elaboración por parte de

toda la clase de una red trófica con ayuda de un ovillo de lana; relación de diferentes fichas de ecosistemas en formato carta con sus respectivos biotopo y biocenosis a través de un juego; repaso del tema a través de juegos creados con la temática de los ecosistemas como el *roscón de pasapalabra*, el *Jeopardize* y el *Kahoot*. En el diseño mejorado de la Unidad Didáctica se incluirán al final de cada clase 10 minutos destinados a pequeños juegos, en los que se abarquen los aspectos más relevantes vistos ese día en clase.

f.- Participación del alumnado en dos actividades complementarias relativas a la Unidad Didáctica: la visita al pinar de la Breña como ecosistema cercano a los gaditanos y el uso del huerto del instituto para introducir la importancia del suelo y de la procedencia de los vegetales que comemos.

g.- El uso de la plataforma online *Edmodo* para solventar posibles dudas, ampliar la información vista en clase, además de crear un clima de trabajo y repaso, facilitando la comunicación alumnado-profesora. El uso de la plataforma se realizó de forma positiva durante el periodo práctico, si bien es cierto que una propuesta de mejora para la adaptación en el manejo de la web sería reprogramar la secuencia didáctica incluyendo diariamente 5 minutos iniciales para mostrar al alumnado la interfaz de la web y ayudarlo a familiarizarse con la plataforma.

De forma general, la propuesta de actividades que se presenta en el Anexo I del presente documento, tendrá en cuenta las diferentes fases del cambio conceptual: iniciación, reestructuración aplicación y revisión de lo aprendido; de forma coherente con la estructuración que se hace del tema.

A continuación se presenta de forma resumida y esquematizada (véase Tabla 5) la secuencia de actividades de la Unidad Didáctica mejorada propuesta para el presente trabajo fin de máster. En todas las sesiones, se dedicarán 2 minutos iniciales para pasar lista e introducir las correspondientes faltas no justificadas en Séneca.

Tabla 5. Cuadro secuencia de actividades (elaboración propia)

FASE	CUESTIONES CENTRALES	TAREA PLANTEADA	INTENCIONES DIDÁCTICAS
Iniciación	¿Qué es el ecosistema para los alumnos? (S1)	Presentaciones y propuesta de evaluación. Cuestionario de ideas previas. Diálogo en clase sobre el cuestionario. Mapa conceptual sobre aspectos más relevantes del tema. Registro en <i>Edmodo</i> .	Explorar concepciones de los alumnos: ecosistema como sinónimo de hábitat, ecosistema que no tiene en cuenta el biotopo, etc.
Reestructuración	¿De qué materiales están hechas aquellas cosas que nos rodean? (S2)	Explicación de la profesora, con ayuda de un mapa conceptual, del biotopo y sus componentes, centrándonos en el medio físico. Muestras de rocas y minerales de laboratorio. Actividad sobre la procedencia de los materiales. Mini-juego final sobre la geología.	Asociar la geología al biotopo y la importancia de las rocas y los minerales en el entorno más cercano a los alumnos.
	¿Podría un pez vivir fuera del agua? (S3)	Audición de sonidos de ecosistemas donde se tendrán que identificar además de la biocenosis, elementos del biotopo. Ejemplos de adaptaciones de diferentes seres vivos a las condiciones ambientales del biotopo. Mini-juego final sobre las adaptaciones.	Consolidación de la idea de ecosistema como biocenosis y biotopo al ser capaces de distinguir los sonidos. Destacar la importancia de las adaptaciones y su relación directa con la evolución de los seres vivos.
	¿Por qué las vacas siempre tienen pájaros encima? (S4)	Explicación de la profesora, con ayuda de una presentación visual, de los diferentes ejemplos de relaciones bióticas, destacando la importancia de las relaciones en el ecosistema. Mini-juego final sobre las relaciones bióticas	Introducir el concepto de relación biótica.

Reestructuración	¿Qué pasaría si se extinguen los hongos? (S5)	<p>Explicación de la profesora, con ayuda de una presentación visual, de los diferentes niveles tróficos, así como de las diferencias entre cadena y red trófica.</p> <p>Creación de una red trófica por parte de los alumnos con un ovillo de lana dónde, teniendo la atención de todos, planteamos preguntas relacionadas con las cuestiones centrales.</p> <p>Mini-juego final sobre las relaciones tróficas</p>	<p>Consolidación de la complejidad de la red trófica, siendo lo más parecido a lo que ocurre en la realidad.</p> <p>Despertar la curiosidad y fomentar el razonamiento crítico con las preguntas hipotéticas planteadas.</p>
	¿Considerarías la ciudad como un ecosistema? (S6)	<p>Juego de fichas con ejemplos de ecosistemas, de biocenosis y de características del biotopo que los alumnos y alumnas deberán enlazar relacionando conceptos aún no vistos en clase de forma tan concreta.</p>	<p>Crear relaciones entre tipos de ecosistema con unas características muy marcadas.</p> <p>Determinar la capacidad de conectar las ideas de clase en una actividad tipo juego.</p>
	¿Es la pesca infinita? (S8)	<p>Explicación de la profesora, con ayuda de una presentación visual, de los diferentes problemas de desequilibrios del ecosistema.</p> <p>Debate dirigido por la profesora para conocer las ideas que los alumnos tienen al respecto.</p> <p>Mini-juego final sobre los desequilibrios</p>	<p>Educación en valores cívicos e intentar desarrollar una actitud concienciada por el medio ambiente.</p>
	¿Cómo podemos evitar ocasionar problemas al ecosistema? (S9)	<p>Explicación de la profesora, con ayuda de una presentación visual, de las diferentes medidas de conservación contra los problemas planteados en la sesión anterior.</p> <p>Debate dirigido por la profesora para conocer las ideas que los alumnos tienen al respecto.</p> <p>Elaboración de una tabla comparativa de repaso:</p> <p>Desequilibrios y conservación.</p>	<p>Educación en valores cívicos e intentar desarrollar una actitud concienciada por el medio ambiente.</p>

Aplicación	¿Qué he aprendido hasta ahora? (S7)	Elaboración de mapas conceptuales de repaso: Biocenosis, biotopo y relaciones bióticas y tróficas. Actividades de repaso de todo lo anterior, y actividades tipo del examen. <i>Jeopardize</i> de esta primera parte. Actividades de repaso a través de la plataforma virtual <i>Edmodo</i> .	Autorregulación de lo aprendido. Repasar, revisar, reforzar.
	¿De dónde vienen los tomates del <i>Carrefour</i> ? (S10)	Actividad complementaria: visita al huerto del instituto. Algunos grupos se encargarán de la colecta que ya existe, y otros plantarán nuevas especies para el año que viene. En esta sesión se introduce la importancia del suelo, y el uso que el ser humano hace del mismo.	Conocer el medio y acercar al alumnado la procedencia de alimentos comunes en nuestras vidas.
	¿Conoces los ecosistemas que tenemos en la provincia de Cádiz? (S11)	Actividad complementaria: visita al pinar de la Breña en Barbate Visita al centro de visitantes Paseo por el sendero del acantilado hasta la torre del tajo Vuelta a través del sendero que atraviesa el pinar.	Conocer el medio y acercar al alumnado a algunos de los tipos de ecosistemas más cercanos a nuestra provincia.
Revisión de lo aprendido	¿Soy capaz de utilizar lo que he aprendido en este mes? (S12, S13, S14, S15)	Elaboración de un trabajo individual, que deberá exponerse de forma oral, donde se trabajaran todos los apartados del tema tratados hasta el momento. Los alumnos podrán consultar la rúbrica que utilizará la profesora para calificarlos. Esta será colocada en el corcho de final de clase el primer día de clase. Prueba final escrita sobre el trabajo realizado.	Aplicación de lo aprendido en un contexto concreto. Capacidad de argumentación. Capacidad de comunicación.

3.5.- Propuesta de evaluación

Siendo coherentes con el marco constructivista, se necesitarán más de tres ítems para evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por ello, se consideran en la propuesta de mejora los siguientes instrumentos de evaluación: actividades diarias, participación en la clase y en la plataforma virtual, trabajo final, prueba final, cuaderno individual, portfolio grupal y co-evaluación entre compañeros.

Dicha evaluación se realizará durante y al finalizar la Unidad Didáctica, de forma que se da un importante peso al trabajo diario efectuado por el alumnado y se facilitará la retroalimentación de sus avances. Las consultas vía plataforma virtual o tras las clases, no figuran en la propuesta de actividades, pero serán anotadas igualmente por la profesora como aspectos positivos de la participación, y facilitará la retroalimentación personal al respecto. Los porcentajes quedaran repartidos de la siguiente manera:

- Trabajo final individual (30%)
- Portfolio grupal (5%)
- Coevaluación (5%)
- Prueba final sobre el trabajo (30%)
- Actividades diarias, participación en clase y en *Edmodo* (15%)
- Presentación del cuaderno individual (15%).

Para la calificación de los mismos ítems, se utilizarán matrices de valoración o rúbricas. Debemos tener en cuenta que las rúbricas pueden ayudarnos a diseñar los instrumentos de evaluación, de manera que nos facilitarán el diseño del examen y de las actividades. La justificación del uso de rúbricas se debe a que éstas reúnen un conjunto de criterios específicos para valorar el aprendizaje, los conocimientos o las competencias alcanzados por el estudiante, estableciendo así una gradación por niveles de la calidad de los diferentes criterios. Para la elaboración de dichas rúbricas se tendrán en cuenta los estándares de aprendizaje indicados en la Tabla 2 de la página 19.

En el caso de las tareas y la participación, se valorará el número que se ha hecho de ellas en el día que se pedían y si se ha participado en las dinámicas grupales y en *Edmodo* (aspectos anotados por observación y

seguimiento de la profesora). Así, la nota sumaría hasta un punto y medio de la nota final, en función de la cantidad de actividades hechas y la participación en clase y online. La rúbrica utilizada para este fin sería la reflejada en la Tabla 6:

Tabla 6. Rúbrica actividades y participación (elaboración propia)

	0	0,4	0,8	1,2	1,5
Actividades	Ninguna actividad hecha.	Pocas actividades hechas.	Algunas actividades hechas.	Casi todas las actividades hechas.	Todas las actividades hechas.
Participación	No participa	Casi no participa	A veces participa	Casi siempre participa	Siempre participa

La presentación del cuaderno, también se valorará como máximo hasta un punto y medio. Esta tendrá como referencia si se ha trabajado con esquemas y si las actividades se encuentran corregidas en su totalidad, si se ha hecho casi todo lo antes mencionado, si sólo se han hecho las actividades, si sólo se han realizado los esquemas, si no se ha hecho casi nada, o si no se había hecho nada. La rúbrica utilizada para este fin sería la reflejada en la Tabla 7:

Tabla 7. Rúbrica cuaderno (elaboración propia)

	0	0,4	0,8	1,2	1,5
Cuaderno	Ninguna actividad. Ningún esquema.	No ha trabajado casi nada. alguna actividad o esquema.	Solo actividades (todas) o solo esquemas (todos).	Casi todas las actividades corregidas. Casi todos los esquemas.	Todas las actividades corregidas. Todos los esquemas

Para la calificación del trabajo, en la primera sesión se hace entrega a los alumnos de la rúbrica presentada en el Anexo II sobre cómo se valorará su trabajo y qué se espera de ellos. Asimismo, el trabajo final tendrá una serie de orientaciones a lo largo de las sesiones y a través de la plataforma virtual, para que los alumnos y alumnas sepan sobre qué tienen que desarrollar el trabajo. También sacarán algunas conclusiones a medida que vayan trabajando en el portfolio grupal. No sólo se valorará el contenido y la calidad del trabajo, sino que también puntuará la capacidad de comunicación del alumnado mediante la exposición.

Para la utilidad final de los trabajos realizados y expuestos, se propondrá fijar un porcentaje de la nota de los trabajos a través de la coevaluación de sus compañeros. El sentido de la coevaluación es que el alumnado tenga que permanecer atento a sus compañeros, y tomando notas sobre el tema para finalmente poder valorar las exposiciones con la rúbrica proporcionada.

También se evaluará el portfolio realizado en grupo, en función de la calidad del mismo y de si todos los miembros del grupo han participado con éxito. Se presenta la siguiente rúbrica

Tabla 8. Rúbrica portfolio (elaboración propia)

	0	0,125	0,25	0,375	0,5
Portfolio	No presentan nada.	Algún miembro del grupo participa. Contenidos pobres	La mitad del grupo trabaja. Contenidos mejorables.	La mayoría del grupo trabaja. Contenidos buenos	Todo el grupo trabaja. Contenido excelente

Con la finalidad de evaluar la satisfacción del alumnado y el éxito de la práctica docente, en la última sesión se repartirá una encuesta que responda a cómo se han sentido los estudiantes en el transcurso de su aprendizaje: evaluarán la coherencia entre lo exigido y lo aprendido en clase, la relación con el profesor, la complejidad de los contenidos abordados, etc. Esta información será de utilidad a la profesora para valorar aspectos a mejorar.

3.6.- Atención a la diversidad

La educación inclusiva supone ir más allá del aula, y para ello es necesario replantear las metodologías de enseñanza y aprendizaje, de manera que podamos atender a la diversidad del alumnado. En el caso concreto de esta Unidad Didáctica mejorada:

- Los juegos y actividades que precisan de trabajo en equipo, fomentan la participación de todo el alumnado de la clase, de forma que todas las aportaciones del grupo son igualmente válidas y necesarias para el aprendizaje cooperativo de todos. Los grupos además, son formados al azar y en cada actividad van variando. Así, ningún alumno o alumna podrá verse desplazado ya que formará parte de un equipo que se ayuda y fortalece para mejorar su proceso de enseñanza y aprendizaje.

- Se incluye abundante material gráfico y visual, para facilitar el aprendizaje de alumnos con una posible barrera lingüística. La justificación de esta medida, es haber trabajado durante las prácticas con alumnado que no tenía el castellano como lengua materna. Este tipo de medidas mejora no solo el aprendizaje de este alumnado en concreto, sino también el de toda la clase puesto que he comprobado que los ejemplos visuales relacionados con los conceptos facilitan el aprendizaje.
- También se facilitan los tiempos de trabajo a nivel individual, con los plazos que se marcan para la realización del trabajo final. De manera que cada uno se marca el ritmo propio durante la semana, y de manera orientativa se les facilita una correcta planificación. De esta forma, se atiende a la diversidad del alumnado que necesita más tiempo para entender lo que se pide en el trabajo, o para elaborar lo mismo.

4.- Conclusiones

4.1.- Resultados

Los resultados que se esperan tras la impartición de la presente Unidad Didáctica mejorada son los siguientes: una mayor implicación del alumnado, debido a los recursos propuestos como son, el cambio general de evaluación, los juegos finales en cada sesión, el uso apropiado de la plataforma virtual y la inclusión de varias actividades complementarias. De esta manera, se espera fomentar el interés en el presente tema de los ecosistemas, y ya de paso, mejorar los resultados académicos puesto que, una mayor implicación debería traducirse en una consecución de las metas propuestas.

Además de la motivación por el enorme cambio en la dinámica de la clase, también se persigue conseguir una mayor cohesión del grupo y fomento de la socialización que comentábamos en las primeras líneas de este trabajo. Las nuevas formas de evaluar propuestas, así como las dinámicas de grupo y los juegos, pretenden conseguir estos objetivos.

No está de más recordar, que la diversidad de alumnado a la que nos enfrentamos como docentes es inmensa. Por esta razón, también se esperan resultados positivos por parte de aquel alumnado que presenta dificultades en

su habilidad memorística, viendo sin embargo, fortalecidas sus habilidades para la relación de contenidos, argumentación de ideas, comprensión de conceptos, estructuración de ideas y análisis de datos a través de la realización del trabajo final.

Si bien puede parecer una Unidad Didáctica muy sobrecargada de actividades por sesión, con la correcta planificación, y teniendo muy claros los tiempos necesarios durante la sesión, sería posible aunque quizás algo agotador. Por otra parte, para facilitar la evaluación final durante el proceso, los datos se irán actualizando cada día en fichas creadas por la profesora de cada alumno, para así no olvidar nada importante.

La coherencia entre lo que dice y hace en clase y lo que luego se evalúa se entiende total, ya que son varios los momentos de la unidad en los que se recuerda a los alumnos los porcentajes de evaluación. Además de tener la rúbrica con la que será valorado su trabajo, el alumnado también sabrá que su prueba final estará relacionada con el tema elegido para el trabajo.

El uso en clase de las técnicas de estudio, usando métodos como el mapa conceptual o las tablas de contraste, también se espera sean valoradas positivamente por parte del alumnado, ya que su finalidad última es facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje.

4.2.- Nuevas mejoras

Teniendo como base la estrategia adoptada de enfoque CTSA y cambio conceptual puede que algunas destrezas de las ciencias no lleguen a conseguirse en su totalidad.

Con nuestra estrategia conseguimos que el alumnado trabaje de forma autónoma en casa, buscando informaciones y contrastando con lo que se explica en clase, pero no se le permite espacio para la creación. Esto se debe a que no dejamos hueco a la incertidumbre y a que el alumnado nos sorprenda con algo único. Desde el primer momento, se dan las pautas sobre los pasos que tiene que seguir para conseguir superar la asignatura con éxito, pero las pautas marcadas sobre cómo hacerlo son muy estrictas.

Quizás los instrumentos de evaluación también son demasiados, y queriendo ser totalmente innovadores al evaluar tantos aspectos, estamos sobrecargando la unidad. Una posibilidad factible sería la de suprimir la prueba final y dar mayor peso a todo lo demás de forma gradual.

Por otra parte, cambiar de estrategia, y utilizar por ejemplo, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), supondría una reestructuración completa de todo lo planteado en el presente trabajo fin de máster, y contando con el apoyo de otros departamentos del centro quizás podría llevarse a cabo un buen proyecto que fomentara otro tipo de competencias.

4.3.- Necesidades de formación detectadas

La valoración personal de las necesidades futuras de formación como docente son las que se citan y están relacionadas con:

Aprendizaje por proyectos (ABP): si bien no me he atrevido a cambiar la metodología totalmente y enfocarla a través de esta estrategia es porque no tengo muy claro la forma en la que se planifica y funciona un proyecto a nivel de secundaria. Y menos cuando se trata en una clase a nivel individual y no participando todo el centro con el mismo propósito educativo. Tendría que documentarme más e informarme sobre proyectos exitosos para buscar similitudes y propuestas factibles para llevar al aula.

Aspectos relacionados con la psicología de la adolescencia, de la cual solo tengo las nociones de la asignatura *Aprendizaje y desarrollo de la personalidad*. De igual forma, aunque en la teoría estaba muy claro el fomento de la asertividad, en el día a día no creo que sea algo tan sencillo. Generalmente eso va asociado a la forma de ser de cada uno, y para una correcta educación haría falta también ayuda de la orientadora o de un educador social para un seguimiento más continuado. Quiero decir, que una conducta agresiva o impulsiva no se solucionará con una charla de riña ni con un parte; dependiendo del caso, puede que sea un proceso mucho más largo y complejo.

Aspectos relacionados con las medidas de atención a la diversidad. Es necesario saber un poco más sobre los casos que nos podemos encontrar en el aula, como alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo

(NEAE) o necesidades educativas especiales (NEE), y la forma de actuar en estos casos. Aquí incluiría el tema de las adaptaciones curriculares significativas o no significativas, y cómo se trabajan con el profesor de apoyo o sin ellos.

Dominio de contenidos avanzados, técnicos y específicos de biología. Uno de los motivos por los que no me animé a dar las clases a los más mayores (3 ESO y 1 BACH), es porque personalmente siento que necesito repasar muchas partes del temario específico para dar estas clases con seguridad. Si bien es cierto, cuando empiece a prepararme para las oposiciones esta necesidad quedará cubierta con el estudio y repaso del temario de oposición, y la experiencia que me llevo de gestión del aula con 1 ESO es más que gratificante.

Manejo básico del software y soporte guadalinux, sensiblemente diferente al Windows que estamos casi todos acostumbrados. Especial dificultad en la actualización de plugins para poder visualizar contenido multimedia, donde no sé si es mi incapacidad para conseguir instalar un archivo lo que no me permite avanzar, o el no contar con las claves necesarias de usuario administrador para poder hacerlo. De igual manera, considero que esto podría hacerlo de forma autodidacta.

Curso básico de primeros auxilios; creo que es imprescindible que lo tenga antes de ejercer, porque nunca sabes que puede pasar un día en el instituto, y saber qué hacer en el momento adecuado le puede salvar la vida a un alumno o alumna. De igual manera, creo que sería interesante saber qué hacer en caso de algún problema con un alumno con diabetes, epilepsia, u otra enfermedad más común, ya que son casos que he tenido en mis grupos.

5.- Referencias bibliográficas

Ausubel, D. (1983) *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2º Ed. México: Trillas

Adúriz-Bravo, A. (2005) *Una introducción a la naturaleza de la ciencia: la epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

- Bonil, J., Junyent, M. y Pujol, R.M. (2010) Educación para la sostenibilidad desde la perspectiva de la complejidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, 198-215
- Cárdenas, J.V. (2003) *Los recursos didácticos en un sistema de aprendizaje autónomo de formación*. México: Instituto Pedagógico de Estudios de Posgrado
- Contero, C. (2016) El valor del elemento lúdico en la enseñanza AICLE universitaria. En A. Díez, V. Brotons, D. Escandell y J. Rovira (Eds): *Aprendizajes plurilingües y literarios. Nuevos enfoques didácticos* (pp. 85-91) Alicante: Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Corrales, M.I. y Sierras, M. (2002) *Diseño de medios y recursos didácticos*. Antequera: Innova
- Driver, R. (1986) Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(1), 3-15.
- Echeita, G. y Sandoval, M. (2011) Claves de la equidad como reto de la educación del siglo XXI. En J. Moya y F. Luengo [Coor]: *La inclusión en la educación democrática* (pp.7-19). Madrid, IFIE.
- Fernández Manzanal, R. (1995) *La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educación ambiental*. Santiago: Universidad de Santiago de Compostela
- Fernández, I. M., Pires, D. M. y Villamañán, R. M. (2014) Educación científica con enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente. Construcción de un instrumento de análisis de las directrices curriculares. *Formación Universitaria* 7(5), 23-32.
- García, J.E. (1995). Epistemología de la complejidad y enseñanza de la ecología: el concepto de ecosistema en la Educación Secundaria. Tesis Doctoral. Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Sevilla.
- García, J.E. y Rivero, A. (1996). La transición desde un pensamiento simple hacia otro complejo en el caso de la construcción de nociones ecológicas. *Investigación en la Escuela*, 28, 23-36.

- García, J.E., Martín, J. y Rivero, A. (1996). El curriculum integrado: desde un pensamiento simple hacia uno complejo. *Aula de Innovación Educativa*, 51, 13-18.
- García-Ruiz, M. y Orozco, L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza en profesores de educación primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 539-568.
- Jiménez-Aleixandre, M.P., Caamaño, A., Oñorbe, A., Pedrinaci, E. y de Pro, A. (2003). *Enseñar ciencias*. Barcelona: Grao
- Marina, J.A. (2010). *Las culturas fracasadas*. Barcelona: Anagrama
- Monereo, C. (2003) La evaluación del conocimiento estratégico a través de tareas auténticas. *Pensamiento Educativo*, 32, 71-89.
- Monereo, C. (2009) La autenticidad de la evaluación. En Castelló M. [Coord]. *La evaluación auténtica en enseñanza secundaria y universitaria*. Barcelona, Edebé, Innova universitat.
- Moreira, M. A. y Greca, I. M. (2003) Cambio conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. *Ciencia y Educación*, 9, 301-315.
- Moreno, A.J. (2014). Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. En M. L. Cacheiro-González [Coor]: *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las tic*. (pp. 7- 22). Madrid: UNED.
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. Boletín Oficial Junta de Andalucía (BOJA, 144).
- Piaget, J. (1980). *Psicología y pedagogía*. Barcelona: Crítica
- Posner, G.J. (1981). Cognitive science and a conceptual change epistemology: A new approach to curriculum research. *Journal of Curriculum Theorizing*, 3, 106-126.

- Sánchez, F.J. y Pontes, A. (2009). La comprensión de conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. *Revista Eureka sobre Divulgación y Enseñanza de las Ciencias*, 7, 271-285.
- Santos Guerra, M. A. (2003). Dime cómo evalúas y te diré qué tipo de profesional y persona eres. *Revista enfoques educacionales*, 5(1), 69-80.
- Simkin, H. y Becerra, G. (2013). El proceso de socialización: Apuntes para su exploración en el campo psicosocial. Ciencia, docencia y tecnología. Recuperado el día 9 de junio de 2017 de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17162013000200005&lng=es&tlng=es
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Rozada, J.M. (1996): Los tres pilares de la formación: estudiar, reflexionar y actuar. *Investigación en la Escuela*, 29, 7-22.
- Valdivia, J. (2008). Educación y medio ambiente: hacia una ética global. En A. Pontes [Coord.]: *Aspectos generales de la formación psicopedagógica del profesorado de Educación Secundaria*. Córdoba: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba.
- Vaello, J. (2007) *Como dar clase a los que no quieren*. Barcelona: Editorial Grao
- Vidal, M. y del Pozo, C.R. (2008) Tecnología educativa, medios y recursos de enseñanza-aprendizaje. Educación Médica Superior. Recuperado el día 9 de junio de 2017 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412008000400010
- Wood, D., Bruner, J. S. y Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89-100.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer al equipo educativo del IES La Caleta, su cercanía y ganas de ayudarme en todo, destacando especialmente la labor de mi tutor de centro, Antonio López Girón. Un profesional docente atento, que transmite entusiasmo por su trabajo, y que gracias a sus consejos y enseñanzas considero que he aprendido bastante más sobre este mundo educativo. Me siento muy afortunada de haber trabajado con él.

Agradecer también el trabajo de Rocío Jiménez Fontana como tutora académica, por confiar en mis capacidades para la defensa de este TFM aunque fuéramos algo justas de tiempo.

Agradecer además, a mis compañeros de biología del MAES, su alegría y compañerismo desde el minuto uno que comenzamos esta aventura. De ellos también me llevo muchísimo aprendizaje (cooperativo y significativo).

Y por último, y no por ello menos importante, agradecer a mis padres y mi pareja el apoyo y la paciencia con mis horas de dedicación en este trabajo, y en el de todo el MAES.

6.- Anexos

(Elaboración propia)

Anexo I. Propuesta de actividades desarrollada

Sesión 1 (Fase de iniciación):

Inicialmente, se propondrá una innovación total en la forma de evaluar al alumnado. Este, generalmente acostumbrado a ver reflejada su nota final únicamente por los resultados de un examen, tendrá la oportunidad de ver valorado su esfuerzo diario, así como la participación individual y en grupo, además de realizar un trabajo final de síntesis y relación del tema que le facilitará su aprendizaje y realización de una prueba final. El trabajo final será realizado de forma individual y estará centrado en un tipo de ecosistema que ellos elegirán libremente. El mismo, deberá contener elementos, relaciones, redes tróficas, problemas de desequilibrio y medidas de conservación del tema elegido. Además del contenido en biología, la calidad del trabajo y la exposición del mismo también serían evaluadas para las calificaciones. La información que la profesora tendrá en cuenta a la hora de puntuar el trabajo final, se facilitará a los alumnos durante la primera semana de clases y se encuentra recogida en la rúbrica del Anexo II.

Esta metodología está pensada para el alumnado que pudiera presentar más dificultades con la típica memorización de los exámenes, aspecto nada acertado para conseguir el aprendizaje significativo que perseguimos. Así, la nueva evaluación que se presentará al alumnado será la expuesta en el apartado 3.5 de propuesta de evaluación (véase página 34) del presente TFM.

Otra de las propuestas de mejoras, el portfolio grupal, deberá realizarse por grupos de alumnos y alumnas con diferentes tipos de ecosistemas. La formación de grupos será de manera aleatoria. En este documento incluirán información interesante y valiosa sobre sus respectivos temas para así, aclarar dudas y ayudarse unos a otros en la realización del trabajo. Es una forma de que ellos mismos vayan construyendo su aprendizaje, y seguro que a más de uno que esté despistado le ayuda a reorientarse sin que ello suponga copiar el trabajo de otro, porque es individual y de un tema diferente. Para la realización del mismo, podrán verse en horario fuera de clase, o hacer uso de la plataforma virtual una vez que hayan escogido el tema que van a trabajar. Sí un tema se repite mucho, puede que algún grupo tenga varias personas

realizando el mismo trabajo. Deberán trabajar en ello al menos una vez a la semana, y anotar en el portfolio la fecha y la información añadida.

Durante esta sesión, se facilitará información sobre las fechas de entrega de cada ítem y una sugerencia de organización de estudio para facilitar la planificación del alumnado. La finalidad de proporcionar dicha información es la de ayudar en la planificación y resolución de dudas que de manera autónoma los propios estudiantes pudieran resolver consultando esta ficha. Con toda esta información se pretende que los alumnos sean capaces de anotar en su agenda estos tiempos y, asimismo, se marquen un ritmo propio de trabajo sin perder el hilo de las clases, de forma que todo esté conectado y encuentren facilitado su aprendizaje a medida que realizan el trabajo en casa. En el Anexo III encontramos un ejemplo de una ficha de planificación. Tiempo estimado: 15-20 minutos que incluyen resolución de dudas.

Durante el siguiente tramo de clase, se pedirá al alumnado que arranque una hoja de cuaderno y se leerá el mensaje y cuestionario de ideas previas incluido en el Anexo IV. Una vez finalizado el cuestionario, se advertirá a los alumnos que presten atención a lo que acaban de contestar, ya que, en los siguientes días profundizarán en esas cuestiones. Tiempo estimado: 10 – 15 minutos (variable en función de los grupos)

Tras estas actividades iniciales, se dedicaran los siguientes minutos de clase a un repaso general de conceptos. Para ello, se realizará un mapa conceptual en la pizarra con ayuda de los propios alumnos, ya que se pretende que estos contesten continuamente las cuestiones que se les plantean para que no pierdan la atención ni el hilo de la clase. En este mapa conceptual se incluirán dos conceptos nuevos: biocenosis y biotopo, y se hará una breve mención a las condiciones ambientales, para así conectar con las adaptaciones en la siguiente sesión. Tiempo estimado: 15 – 20 minutos

Antes de finalizar la clase, se proporcionará a los alumnos un código de acceso a la plataforma virtual *Edmodo* y se les pedirá registrarse para explicarles el funcionamiento un poco más durante los siguientes días. Tiempo estimado: 5 minutos

Sesión 2 (Reestructuración):

Comenzaremos la clase introduciendo la plataforma virtual *Edmodo*, así como su uso para repaso, comunicación con la profesora y consulta de preguntas. En este periodo de tiempo se resolverán las primeras dudas que pudieran surgir, ya que este alumnado no está familiarizado a usar este tipo concreto de plataforma. Tiempo estimado: 5 minutos

Durante esta sesión nos detendremos más en las características del biotopo, realizando así, una introducción a los tipos de rocas y minerales, ya que el alumnado aún no suele tener las nociones básicas de geología, y en general, es más difícil de asimilar. Usando la misma metodología del primer día, se propone realizar un mapa conceptual de esta parte.

Antes de elaborar el mapa conceptual, se iniciara la clase planteándole a los alumnos si conocen el origen de materiales que les rodean, algunos tan comunes como el vidrio de las ventanas, los bloques de piedra ostionera con los que están contruidos muchos edificios emblemáticos de Cádiz, las losas que tienen en el suelo de clase, las encimeras que tienen en las cocinas de sus casas, y los procesadores de sus teléfonos móviles; con esta actividad sugerida por el profesor de complementos de formación en geología, se pretende captar la atención del alumnado ya que, se trata de una cuestión comúnmente no relacionada con la geología, pero que inevitablemente se encuentra vinculada a ella y a nuestras vidas. Para la conclusión de la misma, los alumnos deberán llevar a la siguiente sesión, información encontrada al respecto. Tiempo estimado: 15 – 20 minutos

Tras el mapa conceptual, y la introducción del agua como medio físico, se hará hincapié en cómo afectan todas estas características del biotopo (tanto el medio, como las condiciones ambientales mencionadas en la sesión anterior) a la vida de los seres vivos. Se relacionará cómo esos seres vivos recordados en la sesión anterior, han desarrollado una serie de adaptaciones con el tiempo, que les han permitido evolucionar y vivir en ese medio físico concreto, con estas condiciones ambientales características del lugar. Este aspecto deberá ser desarrollado en más profundidad y deberá estar correctamente relacionado en los trabajos individuales, por eso se piensa conveniente aportar

algunas pinceladas en clase. Tiempo estimado: 15 – 20 minutos

Mini-juego sobre el medio físico y las condiciones ambientales. La actividad más acertada para ello sería el uso del *Kahoot* en pequeños grupos, ya que marca los tiempos perfectamente y no se prolonga más de lo previsto, consiguiendo además el repaso de lo aprendido. Tiempo estimado: 5 minutos

Sesión 3 (Reestructuración):

Los primeros minutos de la clase se dedicarán a resolver dudas relacionadas con el uso de la plataforma online, ya que se estima que progresivamente el número de alumnos y alumnas registrados sea mayor. Se incentivará al alumnado a acceder a la plataforma mostrándoles los esquemas conceptuales realizados en días anteriores y elaborados con la herramienta *Cmap Tools*. También se invitará a consultar mediante esta vía, las dudas que puedan tener con respecto al trabajo final. Tiempo estimado: 5 - 10 minutos

Corrección de la actividad de la sesión anterior para comprobar la responsabilidad y el compromiso del alumnado. Para ello, se pasará por todas las mesas y se registrarán en el cuaderno de la profesora las notas correspondientes a las actividades diarias. Serán los propios alumnos y alumnas los que salgan a corregir a la pizarra por voluntad propia. Durante las correcciones, se recordará que el valor de la nota que corresponde a la realización diaria de actividades es de un 15% con respecto a la nota final, y que además, la presentación del cuaderno tendrá un valor de otro 15%; todo ello para que el alumnado sea consciente de que el trabajo y esfuerzo diario serán valorados positivamente, con un máximo de 3 puntos. Tiempo estimado: 10 – 15 minutos

Con el objetivo de que el alumnado identifique tanto la parte viva como la no viva, se realizará una actividad en la que el alumnado deberá diferenciar los distintos elementos de un ecosistema a través de los sonidos. Se escucharán numerosos ejemplos de mamíferos, aves, insectos, pero también del agua, del viento y de la lluvia. Tras la actividad, la profesora planteará las siguientes preguntas: ¿Qué escucharías si se produjera una avalancha? ¿Estaría ese elemento del ecosistema vivo? Tiempo estimado: 10 minutos

A modo de repaso, se propondrá realizar alguna actividad del libro, para que el alumnado pueda ver facilitado el aprendizaje de las tres sesiones anteriores. Mientras se estén realizando las mismas, la profesora planteará una nueva pregunta: ¿Podría vivir un pez fuera del agua? ¿Qué relación tienen? ¿Dirías que es importante o necesaria? Tiempo estimado: 15 minutos

Mini-juego sobre las adaptaciones. La actividad más acertada para ello sería el uso del *Kahoot* en pequeños grupos, ya que marca los tiempos perfectamente y no se prolonga más de lo previsto, consiguiendo además el repaso de lo aprendido. Tiempo estimado: 5 minutos

Sesión 4 (Reestructuración):

Se vuelven a dedicar los primeros minutos de la clase a resolver dudas relacionadas con el uso de la plataforma online, para aquellos que tengan problemas para el acceso y se subirán algunas preguntas tipo. También se preguntarán las dudas con respecto al trabajo, siendo normal que la mayoría se encuentre desubicado por la novedad a la hora de trabajar diferente. Tiempo estimado: 5 minutos

Retroalimentación que funcionará de manera similar a la llevada a cabo durante la sesión 3, y tras la cual se parará a recapitular lo visto hasta el momento de forma breve. Tiempo estimado: 10 - 15 minutos

Para la explicación de las relaciones bióticas, se utilizará material audiovisual creado por la profesora, donde los contenidos del libro de texto estarían sintetizados y ofrecidos de una manera mucho más dinámica, visual y comprensible. Se utilizarán llamativos ejemplos visuales para recordar los tipos de relación. La pregunta de reflexión planteada para este tema sería: ¿Por qué crees que hay vacas que siempre tienen pájaros sobre el lomo? Tiempo estimado: 25 – 35 minutos

Mini-juego sobre las relaciones bióticas. La actividad más acertada para ello sería el uso del *Kahoot* en pequeños grupos, ya que marca los tiempos perfectamente y no se prolonga más de lo previsto, consiguiendo además el repaso de lo aprendido. Tiempo estimado: 5 minutos

Sesión 5 (Reestructuración):

Se llevará a cabo la misma dinámica que en sesiones anteriores de adaptación a la plataforma virtual. También se actualizará la misma con los contenidos relacionados con lo visto hasta el momento. Tiempo estimado: 5 minutos

Breve recuerdo de la sesión anterior y explicación de las relaciones tróficas siguiendo el mismo proceso de la sesión 4: uso de material audiovisual creado por la profesora, sintetizado, visual y comprensible, con numerosos ejemplos e incidiendo en los aspectos más relevantes. Tiempo estimado: 25 – 30 minutos

En esta sesión, y aprovechando el concepto de equilibrio de ecosistema, se llevará un ovillo de lana para que toda la clase asuma el rol de un nivel trófico y se creará una red trófica compleja. Una vez formada y con la atención de todo el alumnado, se discutirán los problemas que se podrían ocasionar por la falta de algún eslabón de la red trófica y se subrayará la importancia de los descomponedores en el ecosistema. Tras esta actividad, se plantearán preguntas de reflexión sobre los seres vivos de un ecosistema y la conexión existente entre ellos, ya que no actúan de manera de aislada; dependen unos de otros para sobrevivir y mantener el equilibrio del ecosistema. Las preguntas de reflexión que se plantearán serán: ¿Por qué son importantes los hongos?; ¿Qué les pasaría a los lince de Doñana si se extinguen los conejos? Tiempo estimado: 15 minutos

Al final de clase se mandarán tareas de repaso sobre las relaciones bióticas y las relaciones tróficas para la próxima sesión. Tiempo estimado: 5 minutos

Sesión 6 (Reestructuración):

En esta sesión se dedicarán los primeros minutos para informar sobre el contenido incluido y actualizado hasta el momento en la plataforma, y se preguntará al alumnado por sugerencias sobre qué aspectos les gustaría mejorar del tema a través de la plataforma. Nuevamente, se actualizaría el contenido de la plataforma y se incluiría además algún recorte científico sobre

el contenido abordado en clase para aquellos que tengan más interés en profundizar en los contenidos. Tiempo estimado: 5 minutos

Nuevamente, la retroalimentación sobre las actividades de la sesión anterior funcionará de manera similar a la llevada a cabo durante las sesiones 3 y 4. Tiempo estimado: 10 - 15 minutos

Posteriormente se planteará una dinámica de grupo mediante el juego de tarjetas de los ecosistemas. Este material será elaborado por la profesora, y constará de tres tipos de cartas con diferentes colores. Las tarjetas verdes serían las relativas al tipo de ecosistema, las tarjetas rojas serían las relativas a la biocenosis y las tarjetas amarillas serían las relativas a las características del biotopo. Explicada esta información previamente, se repartirán las tarjetas por la clase y será el alumnado el que deba encontrar a los compañeros que se correspondan con su tarjeta de forma adecuada.



Imagen 1: Ejemplo fichas relativas al ecosistema ciudad (elaboración propia)

En esta clase la profesora planteará la pregunta de reflexión: ¿Considerarías la ciudad como un ecosistema? donde se incluye el concepto de ciudad como ecosistema antrópico, y también ¿podría vivir un oso polar en Jerez o Sevilla? para que el alumnado reflexione de nuevo sobre el concepto de las adaptaciones. Tiempo estimado: 20 - 30 minutos

Al finalizar, se preguntará al alumnado y se le invitará a reflexionar sobre qué carta le ha resultado más difícil encontrar para su ecosistema, para ayudarles a saber dónde deberían dedicar más tiempo y esfuerzo en casa para la elaboración de su trabajo. En esta actividad se proporcionarán también

algunas pistas sobre el trabajo final, por si aún quedaran dudas de las primeras sesiones. Tiempo estimado: 10 minutos

Sesión 7 (Aplicación):

En esta sesión se dedicarán los primeros minutos para consulta del avance de los trabajos finales, de los portfolios grupales y de comprobar que todos estén haciendo uso de la plataforma virtual correctamente. Tiempo estimado: 10 minutos

Esta sesión consistirá en la recapitulación de todo lo visto anteriormente. Para ello se utilizarán mapas conceptuales que los propios alumnos realizarán en la pizarra. Tiempo estimado: 20 minutos

Tras el repaso se realizará un juego, *Jeopardize*, que consistirá en resolver distintas preguntas, con una dificultad progresiva, y conseguir una serie de puntos acordes a la dificultad de la pregunta. La temática será entorno a todo lo repasado en la primera mitad de la sesión. Algunas de las cuestiones pueden requerir de la realización de dibujos en la pizarra o gestos y mímica por parte de los alumnos. Se agrupará al alumnado en equipos heterogéneos. Tiempo estimado: 20 minutos

Sesión 8 (Reestructuración):

Al inicio de la sesión, se consultará la plataforma *Edmodo* para anotar la participación del alumnado interesado hasta el momento en el uso de la misma, aspecto que también será valorado en el apartado de evaluación. Además, se consultará al alumnado, sobre la utilidad que estén encontrando en la plataforma virtual.

Después de comprobar que todos puedan acceder correctamente, se publicará en la plataforma información relativa a las dos actividades complementarias que se realizarán durante la siguiente semana, especialmente relativa a la del huerto. Para ello, los alumnos deberán leer la información que allí se les proporciona de forma introductoria, así como ver algunos vídeos referentes a la forma de sembrar y recolectar en un huerto urbano. Tiempo estimado: 5 minutos

Posteriormente, la sesión estará destinada a introducir los desequilibrios del ecosistema, haciendo uso de la misma metodología de las sesiones 4 y 5. Con abundantes preguntas, se sugerirá al alumnado que aquello no es lo único que sucede, sino que existen mucho más problemas y que se espera de ellos que encuentren mayor variedad para sus trabajos. Las preguntas de reflexión que serán planteadas durante la explicación son: ¿Es la pesca infinita? ¿Y los recursos?; ¿Crees que existe alguna pérdida de biodiversidad en tu entorno más cercano?; ¿Crees que la contaminación es un agente importante en el deterioro de los ecosistemas? Tiempo estimado: 30 - 35 minutos

Mini-juego sobre los desequilibrios. En este caso utilizaremos el *roscón de pasapalabra* ya que disponemos de más tiempo. Esta actividad también marca los tiempos y no se prolonga más de lo previsto, consiguiendo a su vez un repaso de lo aprendido. Tiempo estimado: 10 minutos

Realización de actividades referentes a los desequilibrios para la próxima sesión. Tiempo estimado: 5 minutos

Sesión 9 (Reestructuración):

Al inicio de la sesión se recordará la importancia de los aspectos a incluir en el trabajo, de los que únicamente faltarían por ver en clase lo último: la conservación. A través de la plataforma virtual se facilitará un esquema de lo que podría ser una correcta estructuración del tema del trabajo final y se mostrará en el aula. Tiempo estimado: 5 minutos

Nuevamente, la retroalimentación sobre las actividades de la sesión anterior funcionará de manera similar a la llevada a cabo durante las sesiones 3, 4 y 6. Tiempo estimado: 10 minutos

Posteriormente, la sesión estará destinada a introducir las medidas de conservación del ecosistema, haciendo uso de la misma metodología de las sesiones 4, 5 y 8 y destacando que al igual que el ser humano hace las cosas mal, también puede disminuir esos efectos negativos si toma las medidas necesarias. Con abundantes preguntas y siguiendo la línea de la sesión 8, también se sugerirá al alumnado que aquello no es lo único que se puede hacer, sino que existen muchas más medidas de conservación y que se espera

de ellos que encuentren mayor variedad para sus trabajos. Tiempo estimado: 25 minutos

Después, se pasará a la confrontación de ideas referidas en las sesiones 8 y 9, de forma que el alumnado deberá elaborar una tabla en la pizarra que recoja: acciones negativas que produce el ser humano en el ecosistema (los desequilibrios) y acciones positivas que produce el ser humano en el ecosistema (las medidas de conservación). Para esta actividad, se dividirá a la clase en dos, y por turnos, deberán ir saliendo a escribir un desequilibrio o una medida de conservación según les corresponda. Será de especial interés la puesta en común antes, de todo el grupo, para decidir qué aspectos colocar en cada parte de la tabla. Tiempo estimado: 10 minutos.

Sesión 10 (Aplicación):

Antes de empezar con la actividad planteada, se procederá a recoger los trabajos finales sobre los ecosistemas, los cuadernos y los portfolios. Tiempo estimado: 5 minutos

Tras esto, recordamos que previamente en la Sesión 2, se había llevado a cabo una introducción del concepto de biotopo y se explicaron aspectos fundamentales del suelo. También, en la Sesión 9 se facilitó información a través de la plataforma online accesible por todo el alumnado sobre el huerto, las semillas, los tiempo de siembra y de recolecta, las herramientas a utilizar, etc. Recordando estos aspectos de forma general, se propone llevar al huerto a los alumnos de primer ciclo. La pregunta de reflexión que sería lanzada al aire antes de bajar al huerto es: ¿De dónde vienen los tomates del Carrefour? Tiempo estimado: 5 minutos

Primero, se recogerán los materiales necesarios de laboratorio de biología y geología, previamente comprobados por la profesora, y se realizará la siembra de diferentes especies de vegetales, tales como zanahorias, lechugas, y habas. Durante dicha actividad, los alumnos y alumnas tomarán un rol activo, trabajando la tierra, sembrando y regando después o recolectando lo que ya ha crecido. Con esta actividad se acerca al alumno a una realidad poco presente en sus vidas dentro de la ciudad, pero de necesario conocimiento para sus vidas: la procedencia de esos alimentos verdes y sanos que comen a

diario. Algunas zonas del huerto ya se encontrarán cultivadas y en tiempo de recolecta, por lo que dependiendo del grupo, a unos les tocará sembrar y a otros recolectar lo que proceda. Tiempo estimado: 40 minutos.

Tras esta actividad, se facilitará un cuestionario a través de la plataforma virtual para conocer las sensaciones de los alumnos durante la actividad complementaria, así como la utilidad que le encuentran a la misma y la conexión que encuentran con el tema de los ecosistemas.

Sesión 11 (Aplicación):

Esta sesión se organizará en conjunto con todos los grupos de primer ciclo, para el mismo día, y comprenderá una jornada escolar completa. De forma introductoria, una gran parte de las cosas que verán durante la visita ya han sido estudiadas en la presente unidad. Así, cuando se encuentren en el entorno real, la profesora irá recordando conceptos referentes al biotopo, a la biocenosis, a las condiciones ambientales, a la presencia del humano (torre del tajo) en el ecosistema, a las medidas de prevención de incendios (cortafuegos en el pinar), entre otros ejemplos significativos.

Este tipo de actividades, ayuda a conectar con el alumnado, ya que el ambiente es diferente y mucho más relajado. Además de biología, el alumnado estará practicando deporte y estará conociendo el patrimonio de su provincia, tratándose ambos de claros elementos transversales. Esto ayudará también a que el alumno vea la aplicación de lo que está aprendiendo en clase, que no se tratan únicamente de aspectos conceptuales, sino que se encuentran en su entorno más cercano, siendo ya capaz de reconocerlos. Tiempo previsto: 8 horas

De igual manera, tras esta actividad se facilitará un cuestionario online para conocer las sensaciones de los alumnos durante la actividad complementaria, así como la utilidad que le encuentran a la misma y la conexión con el tema de los ecosistemas.

Sesiones 12, 13 y 14 (Revisión de lo aprendido):

Las siguientes sesiones estarán centradas en las exposiciones de los trabajos realizados por el alumnado. Se valorarán la fluidez y la conexión con los oyentes. De la misma forma, se evaluará quién lee demasiado, quién está algo nervioso y quién se ha preparado la exposición a conciencia.

Durante las exposiciones, el alumnado que no expone deberá anotar dudas, preguntas y aspectos que no entienda para consulta posterior a los compañeros del trabajo expuesto. Además, deberán reflejar una valoración global de cada exposición con ayuda de la rúbrica proporcionada por la profesora. Así, los compañeros y compañeras que no estén exponiendo en ese momento, deberán estar igual de atentos a las exposiciones que la propia profesora. Tiempo previsto: 1 hora cada sesión

Sesión 15:

Realizar la prueba final, dividida de la siguiente manera: 50% de tipo test donde se incluyen actividades vistas en clase y 50% desarrollo sobre el trabajo realizado.

Tras la realización de la prueba, se les entregará un cuestionario para valorar la acción docente durante el transcurso de la Unidad Didáctica de los ecosistemas. En el mismo se valorarán aspectos sobre la profesora, sobre las clases, sobre la estructuración y organización del tema, sobre las relaciones interpersonales y sobre el grado de satisfacción final, dando una calificación final como si de pequeños docentes se trataran. Además, cada apartado tendrá un espacio para incluir comentarios, propuestas de mejora y sensaciones vividas durante este tiempo, con la finalidad de que el alumnado pueda expresarse y justificar si quisiera, alguna de sus puntuaciones.

Anexo II: Rúbrica trabajo ecosistemas: ¿Qué espero de vosotros y cómo podéis mejorar vuestra nota?

	Junior (3 - 5)	Experto (5,01 - 7,99)	Senior (8 - 10)	TOTAL
Calidad	Presentación con muchas faltas de ortografía, sin imágenes, ni ejemplos y sin fondo atractivo que invite a su lectura. No resume, se limita a copiar y pegar sin relacionar.	Presentación sin muchas faltas de ortografía, con algunas imágenes y ejemplos prácticos para ayudar a entender. Faltan algunos apartados, pero están correctamente relacionados con su tema elegido.	Presentación sin faltas de ortografía, con abundantes imágenes y ejemplos prácticos, y con fondo y formatos agradables a la vista. Incluye una portada, un índice, está bien estructurado y comenta al final del trabajo de donde ha obtenido la información. Todo está correctamente relacionado con su ecosistema elegido.	
Contenido	Poco o demasiado contenido. Utiliza contenido demasiado específico para el nivel, del cual no conoce su significado cuando se le pregunta.	El contenido utilizado es el propio del nivel (1º ESO), utilizando a veces términos científicos nuevos adquiridos sobre biología y ecosistemas. Puede llegar a extenderse más de lo previsto, pero no en exceso.	El contenido utilizado es muy adecuado al nivel, no supera las 15 - 20 diapositivas o la cartulina por delante y por detrás, y utiliza todo el vocabulario nuevo adquirido sobre biología y ecosistemas de forma correcta.	
Exposición	Habla con claridad, pero no mira al público en ningún momento. Tampoco contesta las preguntas planteadas.	Habla con claridad, mira al público en ocasiones y sabe contestar las preguntas que se le plantean.	Habla con claridad, mirando al público en todo momento, domina la presentación y no tiene dudas al contestar las preguntas que se le plantean. Se prepara la exposición para no superar el tiempo previsto (5 – 7 minutos).	
FINAL = (Cal.+Con.+Exp.)/3				

Anexo III. Ejemplo ficha planificación facilitada al alumnado

Fecha primera revisión: semana del día – día mes

- Elección del ecosistema y consulta a la profesora.
- Comenzar a desarrollar ideas de los apartados vistos hasta el momento sobre el ecosistema elegido (características del biotopo, características de la biocenosis, adaptaciones, relaciones bióticas, relaciones tróficas)

Fecha segunda revisión: semana del día – día mes

- Primera parte deberá estar acabada, o al menos comenzada.
- Incluir parte nueva: aspectos de desequilibrios del ecosistema (¿cómo afecta el ser humano a tu ecosistema?), y las medidas de conservación (¿cómo podrían evitarse esos problemas?).

Fecha de entrega: semana del día – día mes

- Presentaciones en powerpoint u otro formato digital, enviar por *Edmodo*, al email *profesora@gmail.com*, o en *pendrive* en clase antes del último día de entrega.
- Cartulinas u otro formato a mano original, entregar durante esa semana en clase antes del último día de entrega. Último día para entregarlo: incluido en el corcho de la clase (distinto para cada grupo).

Fecha exposiciones: incluido en el corcho de la clase.

Fecha examen: incluido en el corcho de la clase.

Anexo IV. Ejemplo cuestionario de ideas previas

En una hoja de cuaderno:

¡Sin agobios! 😊

Esto no es un examen. No tenéis que poner el nombre.

Contestad con sinceridad lo que penséis (no vale dejar en blanco, o contestar “no lo sé” o “no me acuerdo”, o cosas por el estilo).

Todas las cosas las habéis visto a lo largo de este curso, y algunas cosas incluso en primaria.

Pensando en el significado de las palabras también podéis averiguar algo.

1.- ¿Cómo es un ecosistema? ¿Serías capaz de dibujarlo? Haz un boceto.

2.- ¿Sabrías decir qué elemento o elementos forman parte de un ecosistema? Menciona al menos 2 y colócalos en el boceto anterior.

3.- ¿Recuerdas en qué consiste la cadena trófica? Explícalo brevemente acompañándolo de un dibujo.

4.- En los medios de comunicación (la televisión) constantemente se habla de que debemos cuidar el planeta y por lo tanto, conservar los ecosistemas. ¿Podrías decir algún o algunos problemas relacionados con la destrucción de los ecosistemas por parte del ser humano? Menciona al menos 1.